DR. J. H. E. REESKAMP

LOCOMOTIEVEN

VOORHEEN EN THANS

42 ALKENREEKS • Beeld-Encyclopedie • ALKMAAR 42

DR. J. H. E. REESKAMP

LOCOMOTIEVEN

VOORHEEN EN THANS

7 januari 1958

De laatste stoomtrein van de NS arriveert in het Maliebaanstation te Utrecht. Dit station doet thans dienst als Spoarwegmuseum.

42

DE ALKENREEKS • Beeld-Encyclopedie • **ALKMAAR**

VOORWOORD

Het doet mij veel genoegen dat in een tijd, waarin auto's en vliegtuigen in het middelpunt van de belangstelling staan, boeken verschijnen op het gebied van de reeds meer dan 150 jaar oude spoorwegen, welk verkeersmiddel naar mijn vaste overtuiging nog tot in lengte van dagen zijn plaats zal blijven behouden naast zijn bovengenoemde jongere zusters.
Het onderhavige werk is vooral geschreven met het oog op een eerste kennismaking met de geschiedenis van de tractiemiddelen van het spoorwegbedrijf. Ik verwacht dat het als zodanig bij velen belangstelling zal wekken en aanleiding zal geven ook eens een boek, waarin een bepaald onderdeel van de locomotiefgeschiedenis uitvoeriger behandeld wordt, ter hand te nemen.

Prof. dr. ir. A. D. de Pater,
Hoogleraar te Delft.

Op het omslag:

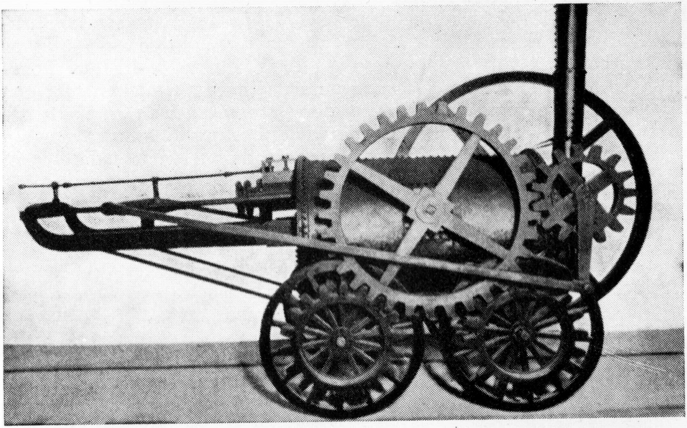
De sneltrein uit Madrid, getrokken door een 2 D 1-loc. verlaat het station te Burgos.

Foto's:

In deze Beeld-Encyclopaedie van de ALKENREEKS zijn foto's opgenomen van de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, de Schweizerische Bundesbahnen, de Nationale Maatschappij van Belgische Spoorwegen, jhr. L. Rutgers van Rozenburg en de heren J. F. S. Esser en F. J. Esser.

© Copyright Uitgeverij De Alk, Alkmaar Holland

DE LOCOMOTIEF UITGEVONDEN

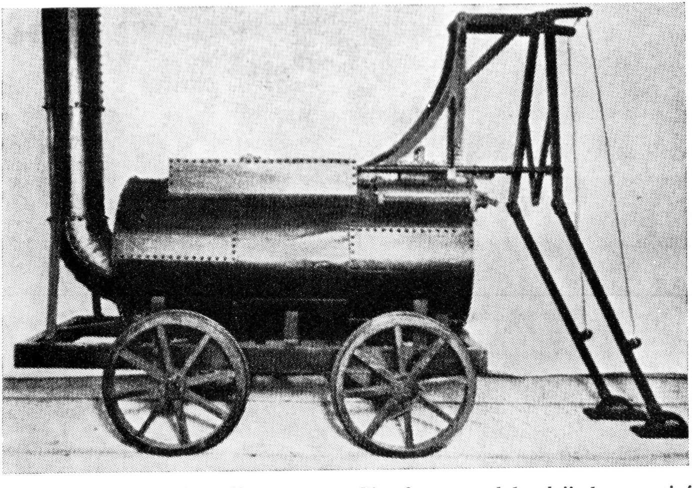


1805 — De voorloper van de stoomlocomotief. De machine van Richard Trevithick.

Helaas! Nimmer heeft in enige krant ter wereld een vette kop met bovenstaande woorden op de voorpagina geprijkt. Niet alleen omdat de kranten in een ver verleden nog geen vette koppen gebruikten, maar bovendien omdat de uitvinding van de locomotief niet iets is, wat er de ene dag nog niet en de andere wèl was. En bovendien: Wàt is een locomotief? Zelfs daarover zijn de meningen verdeeld. Moet deze trekkracht beslist op rails rijden en is dus bijvoorbeeld de stoomwagen van de Franse officier Nicolas Joseph Cugnot (uitgevonden in 1769) een auto? Toch was de stoomwagen van Cugnot beslist bedoeld als „trekkracht", t.w. voor een zwaar kanon. En dan, wàt moeten we beginnen met de verschillende experimenten van de Engelsman Richard Trevithick? Zijn eerste stoomvoertuigen reden over de weg, maar leidden tenslotte tot de stoomlocomotief, die hij in 1805 over rails liet rijden. Dat was dus zonder twijfel een „locomotief", hoewel het voertuig met zijn enorme tandwielen, die tot boven de ketel uitstaken, meer leek op een of ander martelwerktuig.

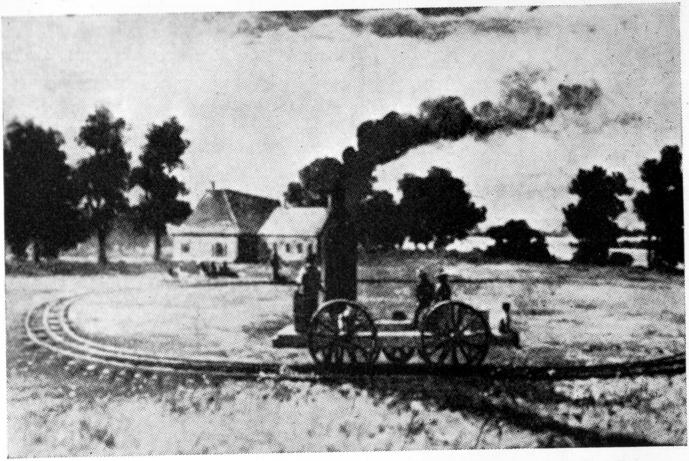
We mogen Trevithick dan ook wel de „vader van de locomotief" noemen. Een eer die hij jammer genoeg moet delen met Stephenson, die veel bekender werd, omdat het hem gelukte een gehele trein over rails te laten rijden.
Richard Trevithick werd geboren in 1771 in het Graafschap Cornwall. Hij was de zoon van een mijningenieur. Zijn eerste werk was een verbetering van de stoompomp; daarna maakte hij een hogedruk stoommachine. In 1797 begonnen zijn experimenten met een driewielig voertuig, aangedreven door stoomkracht. In 1801 gelukte het hem – als eerste – een vierwielig bestuurbaar stoomvoertuig te maken. Het reed op de weg, evenals de vierwieler, die hij in 1803 construeerde en die een snelheid van 8 mijl per uur (bijna 13 km!) kon bereiken. Maar dan – in 1804 – resulteerden zijn pogingen in een vierwielig voertuig met wielen voorzien van flenzen, dat over rails reed en werd aangedreven door stoom!

De locomotief was uitgevonden!



1813 — Een echt „ijzeren paard", de „wandelende" locomotief van William Brunton.

DE EERSTE STOOMTREIN



1825 — De eerste Amerikaanse locomotief, gebouwd door Stevens.

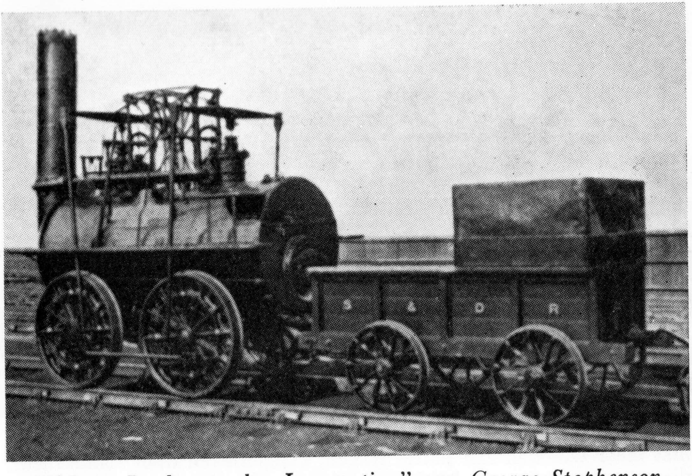
De eerste werkelijke „stoomlocomotief" was er, maar . . . het was slechts een leuk ding, waarmee verder niet veel mee te doen viel. Hetzelfde kan worden gezegd van de locomotief, die John Blenkinsopp in 1812 construeerde. Deze had geen aandrijving op de assen, doch bezat aan iedere zijde een tandwiel, dat greep in een tandheugel, waarvan er een aan iedere zijde van de baan was aangebracht. Hiermee was dus de eerste tandradlocomotief geboren. De tandheugels werden noodzakelijk geacht, omdat men meende dat het nimmer mogelijk zou zijn met gebruikmaking van het adhaesiegewicht beladen wagens voort te trekken. Men was overtuigd dat dan de locomotief op z'n plaats zou blijven, terwijl de wielen als razenden – slippend op de rails – zouden rondtollen. In hetzelfde jaar bewees William Hedley evenwel, dat dit niet het geval zou zijn, indien men de machine maar zwaar genoeg maakte. Hij leverde het bewijs met een wel zeer primitieve locomotief, die niet meer was dan een platte wagen, aangedreven door handkracht, die met een paar tandwielen werd overgebracht op de assen. Het

adhaesiegewicht verkreeg hij door op de platte wagen een groot aantal gewichten te plaatsen.
De uiterst primitieve proef werd uitgewerkt en zo kwam in 1813 de „Puffing Billy" tot stand. Het was een stoomlocomotief met horizontale ketel en verticale cylinders. Zij werd gebouwd door William Hedley en Timothy Hackworth. De uitvinding was een ware sensatie, want . . . de wielen slipten niet over de rails, als deze machine beladen kolenwagens voorttrok.

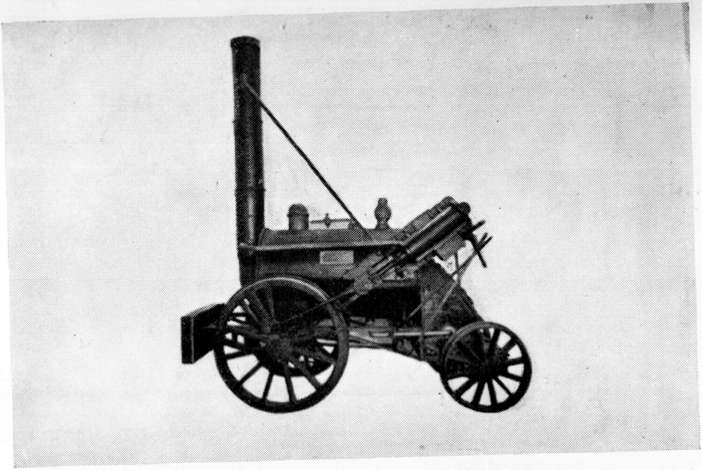
De eerste stoomtrein was uitgevonden!

GEORGE STEPHENSON

De eerste stoomtrein was uitgevonden, maar . . . het was alweer zonder dat daaraan de naam te pas kwam van George Stephenson. Vanwaar dan toch, dat juist zijn naam zo wereldberoemd werd, terwijl velen de namen van de andere uitvinders niet of nauwelijks kennen? Dat komt doordat het aan Stephenson gegeven was niet slechts een bruikbare trein voor kolenvervoer te maken, doch tevens een behoorlijke personentrein te construeren.

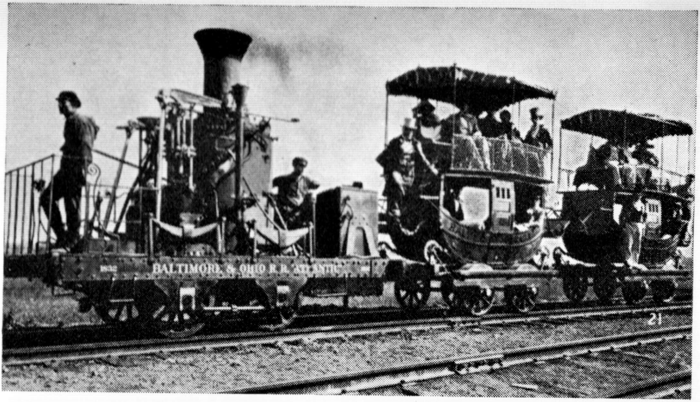


1825 — De beroemde „Locomotion" van George Stephenson.



1829 — De „Rocket" van Stephenson.

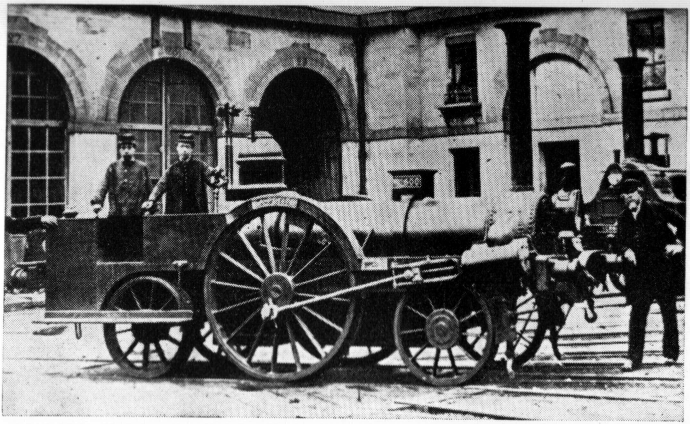
Nauwkeurig bestudeerde Stephenson de ontwerpen van zijn voorgangers. Deze studie resulteerde in 1814 in de bouw van de „Blucher", een locomotief met horizontale ketel en twee verticale cylinders, die boven op de ketel stonden! Door grote hefbomen werd de kracht van de cylinders overgebracht op de assen. De machine had flensloze wielen, die over balken met een hoekvormig profiel reden. Primitief was het nog wel, maar het gelukte met deze locomotief acht beladen kolenwagens voort te trekken met een snelheid van 4 mijl per uur. Dat was dus nog slechts de helft van de snelheid, die Trevithick wist te bereiken, doch zijn locomotief was in feite niet veel meer dan een speeltuig, terwijl de eersteling van Stephenson regelmatig dienst kon doen op de spoorlijntjes van de Killingworth kolenmijn in Northumberland.
Hoewel aldus de eerste locomotief van Stephenson een succes was, bleek hij geenszins tevreden te zijn. Reeds in het volgende jaar (1815) verbeterde hij zijn machine dusdanig, dat zij een snelheid van 8 mijl per uur kon halen. Intussen zette zich een stout plan in zijn brein vast: hij was overtuigd dat het mogelijk moest zijn een locomotief te maken, die 30 mijl per uur (ruim 48 km!) zou kunnen halen en daarbij bovendien nog in staat zou zijn een behoorlijke last



1835 — Zó werden toen de reizigers vervoerd op de nog steeds zo beroemde Baltimore & Ohio Railroad. Een machine met verticale ketel en dubbeldeks rijtuigen met een tentdak.

---

voort te trekken. Het was een vermetel plan, maar nog niets vergeleken bij wat hij nog meer in z'n hoofd had, t.w. een stoomspoorweg voor personenvervoer tussen Stockton en Darlington, in noordwest Engeland.
Door diverse connecties wist Stephenson een benoeming te krijgen als chef-ingenieur bij deze paardenspoorweg. Hij wist te bewerkstelligen dat in 1821 werd opgericht de Stockton and Darlington Railway. In de oprichtingsakte liet hij o.a. zetten dat de spoorweg geëxploiteerd zou worden met paardentractie of . . . op een andere manier! Op deze wijze wist hij de oppositie die op dat moment in het conservatieve Engeland tegen de „gevaarlijke" stoomtractie was, te verschalken. De bouw van de nieuwe stoomspoorweg kostte een kwart millioen pond Sterling, de opening geschiedde op 27 september 1825.
Voor het zover was had Stephenson een geheel nieuwe locomotief gebouwd. Weliswaar zaten de twee cylinders nog boven op de ketel, doch de „Locomotion", zoals de machine heette, had minder grote hefbomen en was in het bezit van grotere wielen. Bovendien hing achter de locomotief een wagentje (dat de naam van „tender"



1855 — Tegenwoordig bezitten de spoorwegdirecties een „inspectie-rijtuig". Vroeger deed men dit per locomotief, zoals bijv. bij de Franse maatschappij Chemin de fer de l'Ouest. Deze bezat „La Petite", gebouwd door Budichon te Sotteville.

---

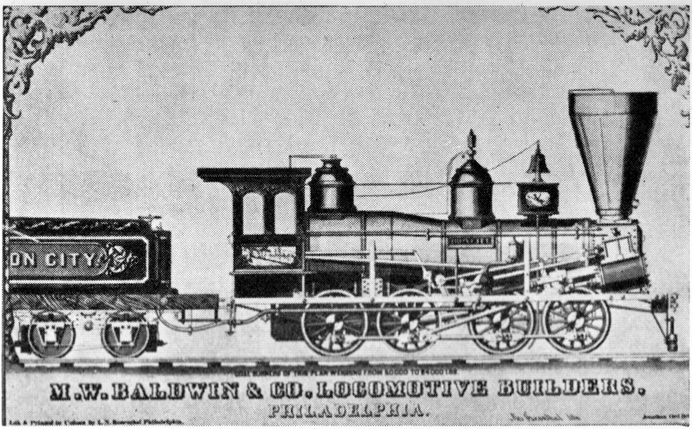
kreeg) voor het meevoeren van kolen en water. De opening van de eerste echte spoorlijn ter wereld werd een volmaakt succes. De journalist die het vertrek meemaakte, schreef o.a.: „Toen het teken was gegeven, vloog de machine weg met haar ontzettende staart van voertuigen". Het moet dan ook een enorm gezicht zijn geweest om de „Locomotion" met Stephenson als machinist, te zien vertrekken met zes beladen kolenwagens, een gesloten personenrijtuig en niet minder dan 21 platte wagens, waarop zitbanken waren aangebracht. Men schatte destijds dat deze allereerste trein 450 reizigers meenam! De rit werd volbracht in 65 minuten. Op sommige delen van het traject werd een snelheid bereikt van 12 mijl per uur. De retourrit verliep al even vlot, hoewel de bereikte snelheid niet zo groot was. Het is begrijpelijk, want rond 600 personen zaten of hingen aan de spoorwagens! Toch werd nog een snelheid van 6 mijl per uur bereikt.

De eerste spoorlijn was geopend!

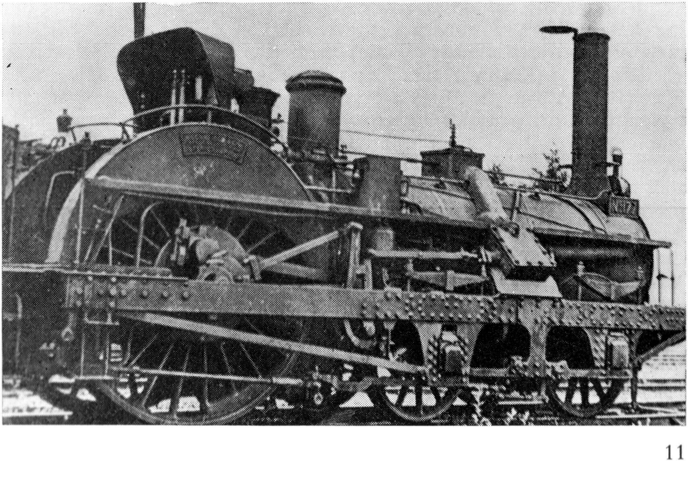
WEDSTRIJD VOOR LOCOMOTIEVEN

Hoewel de opening van de Stockton and Darlington Railway met de „Locomotion" een daverend succes was en men zou mogen verwachten dat iedereen wel overtuigd geweest zou zijn van de voortreffelijke eigenschappen van deze machine, is dat geenszins het geval. Diverse uitvinders bleven met nieuwe modellen komen, teneinde daarmee te experimenteren. En zo was het in 1829 nog steeds geen uitgemaakte zaak welke locomotief erkend de beste was. Ja, er waren zelfs lieden, die nog niet eens overtuigd waren van de enorme mogelijkheden, die de uitvinding van de locomotief bood! Sommigen wilden op bepaalde afstanden langs de spoorbaan stationaire stoommachines opstellen. Door middel van kettingen konden die machines dan de treinen over de rails voorttrekken! De tegenstanders van de „gevaarlijke" stoomlocomotief waren tenslotte zo talrijk, dat zij de overhand kregen.
Mede op aandringen van Stephenson wisten de voorstanders gedaan te krijgen, dat er een algemene test voor locomotieven zou worden gehouden. Het werd een van de meest curieuze wedstrijden, die ooit zijn gehouden.
Aangezien de „wedstrijdbepalingen" niet erg uitgebreid zijn, willen we ze u – in Nederlandse vertaling van mej. M. A. Asselberghs, directrice van het Nederlands Spoorwegmuseum – niet onthouden.

1847 — Een 2 A locomotief van de Franse maatschappij Chemin de fer de l'Est. Deze door Crampton gebouwde machine toont wel heel duidelijk dat de locomotief toen nog steeds in het experimentele stadium verkeerde. Toch was het geheel oersterk, want . . . deze machine bestaat nog! Zij wordt gebruikt voor het trekken van allerlei feesttreinen. Nog onlangs reed deze machine van Zuid-Frankrijk naar Italië ter herdenking van de opening van een der Frans-Italiaanse internationale lijnen. Opmerkelijk is de zitplaats voor de machinist. De man zat als het ware als een jockey te paard!



1856 — Een advertentie van M. W. Baldwin & Co. Locomotive Builders te Philadelphia. De fabriek, die deze grappige stoomlocomotief bouwde, is tevens de fabrikant van de Nederlandse hoogstmoderne elektrische machines NS, Serie 1200.



Liverpool, 25 april 1829

BUREAU DER SPOORWEGEN

Bepalingen en Voorwaarden, waarop de Directie der Liverpool en Manchester Spoorweg een premie van £ 500 uitlooft voor de meest verbeterde locomotief.

I. Bedoelde locomotief moet werkelijk rookvrije verbranding hebben, overeenkomstig de bepalingen van de Spoorweg Wet, 7e George IV.

II. De locomotief moet, indien zij zes ton weegt, in staat zijn dagelijks over een goed gebouwde vlakke spoorbaan, een wagentrein met een bruto gewicht van twintig ton, de tender met waterbak inbegrepen, voort te trekken met een snelheid van tien mijl per uur (ruim 16 km), waarbij de stoomdruk in de ketel niet meer mag bedragen dan 50 pound per vierkante inch (d.i. 3,5 atm.).

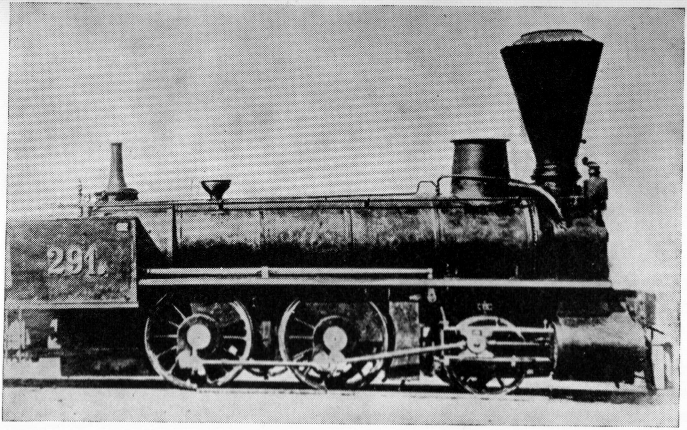
III. Er moeten twee veiligheidskleppen zijn, waarvan er één geheel buiten bereik en controle van de machinist moet zijn aangebracht, terwijl geen van beide tijdens de rit mag zijn vastgezet.

IV. Machine en ketel moeten door veren worden ondersteund en op zes wielen rusten; de hoogte mag, gemeten van de grond tot de schoorsteen, vijftien voet (4,572 m) niet te boven gaan.

V. Het gewicht van de locomotief, de ketel met water gevuld, mag niet meer bedragen dan ten hoogste zes ton. Een locomotief van minder gewicht zal de voorkeur krijgen, indien zij een evenredige last kan trekken. Wanneer het gewicht van de locomotief vijf ton niet overschrijdt, behoeft zij niet meer dan een totaal gewicht van vijftien ton te kunnen trekken; en zo in gelijke verhouding voor locomotieven van nog lager gewicht. In al die gevallen moet de locomotief op zes wielen rusten, tenzij het gewicht als bovenbedoeld vier en een halve ton of minder bedraagt, in welk geval de ketel enz. op vier wielen mag zijn geplaatst. De maatschappij behoudt zich het recht voor de ketel, vlampijpen, cylinders, enz. te beproeven op een waterdruk van ten hoogste 150 pound per vierkante inch (10 atm.) zonder aansprakelijk te zijn voor enige schade, die de locomotief tengevolge daarvan zou kunnen oplopen.

VI. Er moet een kwikmanometer met schaal aan de machine zijn bevestigd, die de stoomdruk boven 45 pound per vierkante inch (3 atm.) aanwijst, en zodanig geconstrueerd moet zijn, dat hij bij een druk van 60 pound per inch (4 atm.) stoom afblaast.

VII. De locomotief moet, geheel gereed voor de beproeving, afgeleverd worden aan het Liverpoolse einde van de spoorweg, uiterlijk op 1 oktober a.s.

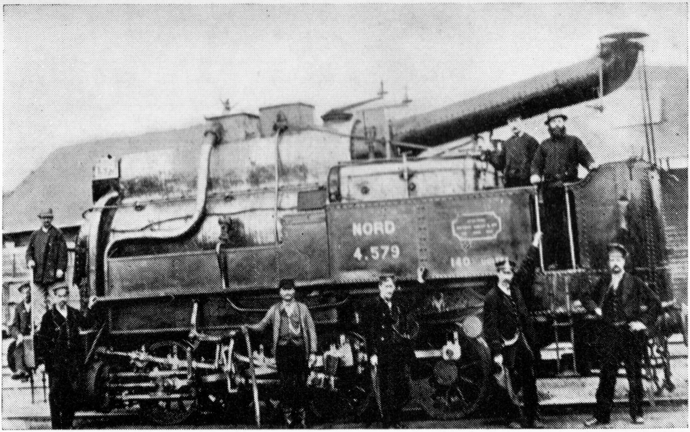


1857 — Bij het stoken van hout had men al bemerkt, dat de rondvliegende vonken vervaarlijke bosbranden konden veroorzaken. Daarom werden reeds in de dertiger jaren van de vorige eeuw diverse – vooral Amerikaanse – machines gebouwd met een typische trechtervormige schoorsteen, een zogenaamde „vonkenvanger". Dat een machinist door koude en ontbering geen lang leven had, scheen men minder erg te vinden, gezien deze afbeelding van een locomotief zonder machinistenhuis van de Oostenrijkse Südliche Staatseisenbahnen.

VIII. De prijs van de locomotief die aangenomen zal worden mag, op de spoorweg geleverd, £ 550 niet te boven gaan. Iedere afgekeurde locomotief moet door de eigenaar worden teruggenomen.
N.B. De Spoorweg Maatschappij zal de locomotief-tender voorzien van een voorraad water en brandstof, nodig voor de beproeving, leveren. De afstand tussen de rails bedraagt vier voet en acht en een halve duim (1435 mm).

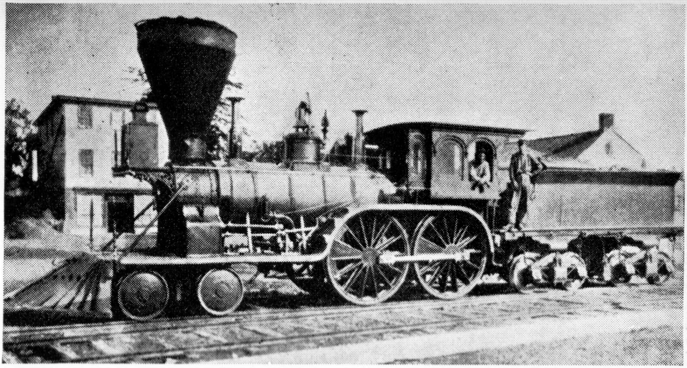
★ ★
★

Wat dit laatste betreft willen we opmerken dat de normale spoorwijdte die sinds lang ook in Nederland wordt gebruikt, nog steeds 1435 mm bedraagt, hoewel momenteel, o.a. in Nederland, proeven worden genomen met een spoorwijdte van 1433 mm.



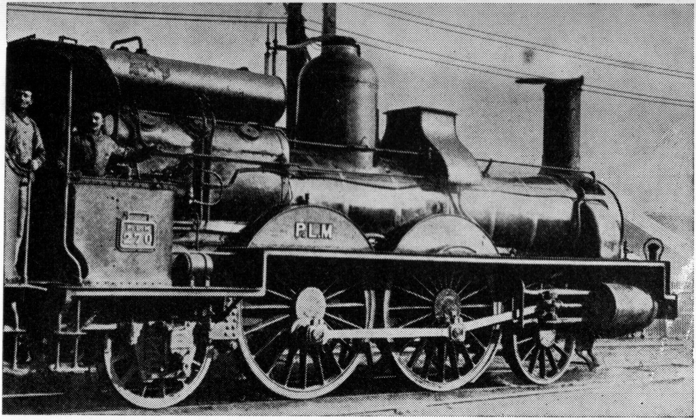
1863 — Alweer een experiment. Ditmaal om een locomotief meer efficiënt te maken. Door middel van een vrij ingewikkeld systeem – het „système Petiet" – werd de stoom in deze locomotief van de Franse maatschappij Chemin de fer du Nord tweemaal gebruikt. Een succes werd het niet. Toch zijn de vier verschillende machines, die volgens dit systeem werden gebouwd, de voorlopers geworden van het veel betere systeem van Franco-Crossley.

Toen de inzendingstermijn was gesloten, bleken er vijf deelnemers te zijn. Zij moesten op dinsdag 6 oktober 1829 om 10 uur aanwezig zijn aan de Manchesterse kant van de Rainhillbridge op de spoorweg Liverpool—Manchester. Het parcours bedroeg ongeveer 15 km. Op de deelnemerslijst, die in druk werd uitgegeven, prijkten: 1. Braithwaite en Erickson te Londen met „Novelty", gewicht 2 t 15 cwt (2798 kg), kenteken: koper en blauw; 2. Hackworth te Darlington met „Sans Pareil", gewicht 4 t 8 cwt 2 qu (4483 kg), kenteken: groen, geel, zwart; 3. Stephenson te Newcastle-upon-Tyne met „Rocket", gewicht 4 t 3 cwt (4217 kg), kenteken: geel en zwart met witte schoorsteen; 4. Brandreth te Liverpool met „Cycloped", gewicht 3 t (3048 kg), in beweging gebracht door een paard en 5. Burstal te Edinburgh met „Perseverance", gewicht 2 t 17 cwt (2895 kg), kenteken: rode wielen.



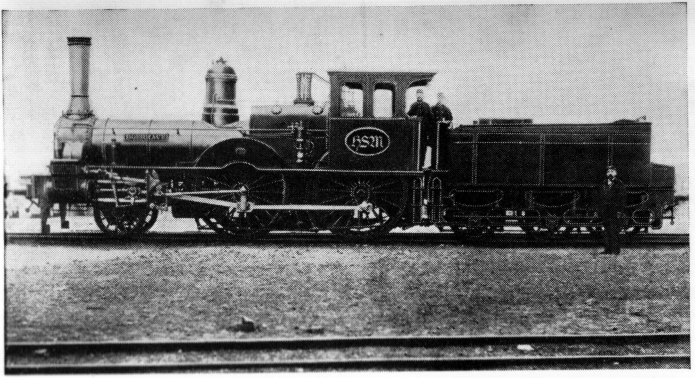
1868 — Een typisch Amerikaanse machine met enorme vonkenvanger (denk aan de bosbranden!) en koeienvanger boven de rails. Men lette ook op de bijzonder grote koplamp, die speciaal in Amerika (en nog tot in het eerste kwart van deze eeuw!) opgeld deed. Ook de Oosteuropese spoorwegen gebruikten nog lang dergelijke grote lantaarns, die brandden op petroleum. De koeienvanger is in de Verenigde Staten nog algemeen – ook bij de meest moderne machines – in gebruik. Zij is vooral nodig voor de lange trajecten door de prairie. Deze machine deed dienst op de Walkill Valley Railroad, die later werd opgenomen in de New York Central Railroad.

Evenals bij paardenrennen waren de locomotieven dus door kleuren aangeduid, behalve de machine, die door een paard werd aangedreven. Dat was blijkbaar al kenteken genoeg! De last, die iedere locomotief moest trekken was bepaald op driemaal haar gewicht.
De dinsdag was bedoeld als „proefdag", de beslissing zou pas vallen tegen 14 oktober! De „paardenlocomotief" deed buiten mededinging mee; men wilde wel eens weten of zoiets óók ging! Het paard stond op de machine en liep op een transportband. Door middel van tandwielen werd de beweging van deze band overgebracht op de wielen. Het resultaat was dat het paard slechts liep met een snelheid van 1¼ mijl per uur (ruim 4 km), terwijl de locomotief een snelheid ontwikkelde van 5 mijl per uur (ruim 8 km). Een daverend succes was dit experiment niet, hoewel het mogelijk bleek dat bij die snelheid 50 personen aan de wagens konden hangen.



1870 — Een Franse sneltreinlocomotief van de maatschappij Paris-Lyon-Méditerranée. Deze onderneming is steeds beroemd geweest vanwege haar snelle verbinding tussen de hoofdstad en de Rivièra. Helaas werd deze lijn ook berucht door de vele ernstige ongevallen, die erop gebeurden!

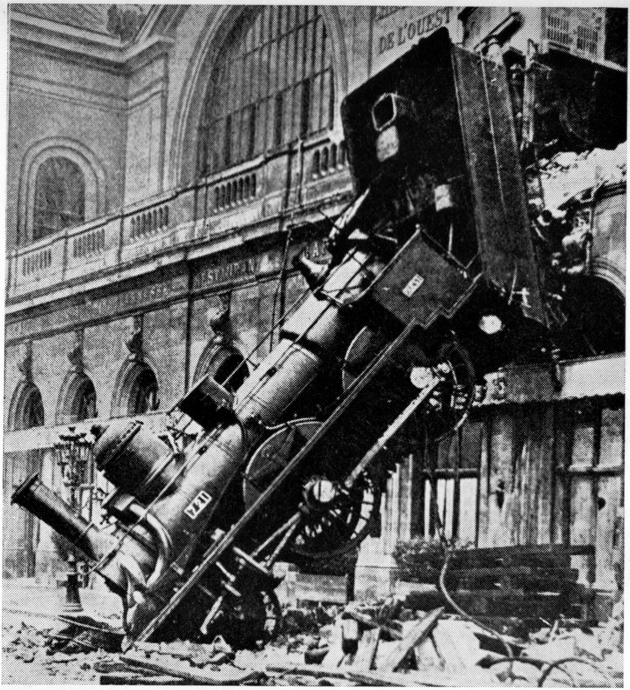
De publieke belangstelling was enorm. Naar schatting waren er 10.000 toeschouwers; tot op dat moment zag men nog nimmer zoveel deskundigen bij een technisch evenement. Het weer was prachtig, het terrein bijzonder gunstig, zowel voor de toeschouwers, als voor de prestaties van de voertuigen. Reeds op de ochtend van die eerste dag trok de „Rocket" aller belangstelling. Deze reed, zonder treklast met een gang van 24 mijl per uur (bijna 39 km!) langs de verbaasde toeschouwers. Vóór het vertrek werd er een beetje steenkool op het vuur gedaan en toen produceerde de locomotief wat rook, doch nauwelijks kwam zij op gang of er werd enkel met cokes gestookt, zodat er geen rook, doch wel stoom kon ontstaan. Ook Hackworth liet zijn machine proefdraaien, doch de snelheid was niets vergeleken bij die van de „Rocket". Hij deed trouwens ook geen moeite om een grote snelheid te ontwikkelen. Misschien uit tactische overwegingen om zijn tegenstanders zand in de ogen



1874 — Bijna honderd jaar geleden werd dit locomotieftype aangeschaft door de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij. De machines – in totaal 26 stuks – waren nodig voor het onderhouden van de spoorwegdienst op de nieuwe lijnen Amsterdam—Amersfoort en Hilversum—Utrecht. Zoals toen veelal gebruikelijk hadden ook deze in de jaren 1874—1876 door A. Borsig te Berlin-Tegel gebouwde machines, namen. De eerste loc. van deze serie heette „Ajax", de 26e droeg de naam „Deukalion". Wij geven hier een afbeelding van de „Boerhave". Ze hadden de voor die tijd vrij hoge stoomspanning van 8,5 atm.

---

te strooien? Voorts reed proef een „mensenkrachtlocomotief" van Winan. Deze reed eveneens buiten mededinging. Ze werd aangedreven door twee mannen en was met zes personen beladen. De snelheid was al heel gering, doch wel aanzienlijk groot, indien men in aanmerking neemt dat twee man als „machine" fungeerden. De „Novelty", de machine van Braithwaite en Erickson, algemeen beschouwd als een ideaal-locomotief, maakte een proefrit, waarbij bijna 39 km per uur werd gehaald. Zij was dus een ernstige concurrent voor de „Rocket", want de „Novelty" stoof – volgens een persverslaggever – met duizelingwekkende vaart langs de baan, waarbij duizenden toeschouwers de angst op de borst kregen, als zij dachten aan de arme mensen, die deze snelheid moesten ondergaan bij het meerijden . . .
Helaas is geen snelheid van de „Novelty" vastgelegd. Dat is jammer, maar het doet weinig terzake, want reeds bij de tweede rit



1895, 23 oktober — Een trein van de Chemin de fer de l'Ouest kwam in het Gare Montparnasse te Parijs niet tijdig tot stilstand. Dit was het resultaat! Nog tot op de huidige dag is in de gevel van dit station de plek te onderkennen waar de locomotief naar buiten kwam. De nieuwere stenen zijn nl. nimmer geheel bijgekleurd.

op de eerste dag kwam deze locomotief tot stilstand, vanwege een defect aan de leidingen. De schade was van weinig betekenis, doch die dag zag men de „Novelty" niet meer op de baan verschijnen. We zullen de wedstrijd niet op de voet volgen, doch we willen volstaan met te constateren, dat gedurende de volgende dagen de ene na de andere machine pech kreeg. Soms ernstig, soms van minder belang. Het eind was evenwel dat ze alle stopten, behalve ... de „Rocket"! Deze haalde reeds op zaterdag 10 oktober 1829 een snelheid van meer dan 30 mijl per uur (ruim 48 km!) en op de laatste dag van de wedstrijd maakte zij de ongelooflijke snelheid van 32 mijl per uur (bijna 51½ km!).

George Stephenson had glansrijk gewonnen en ... „de locomotief" had gewonnen. Zelfs met een snelheid, die meer dan driemaal zo groot was als reglementair minimaal moest worden gehaald. Men begreep dat deze trekkracht voortaan een woordje zou gaan meespreken. Men besefte alleen nog niet dat de aera van de techniek, die op heden nog steeds voortduurt, al ruimschoots was begonnen.

DE SPOORWEG VEROVERT DE WERELD

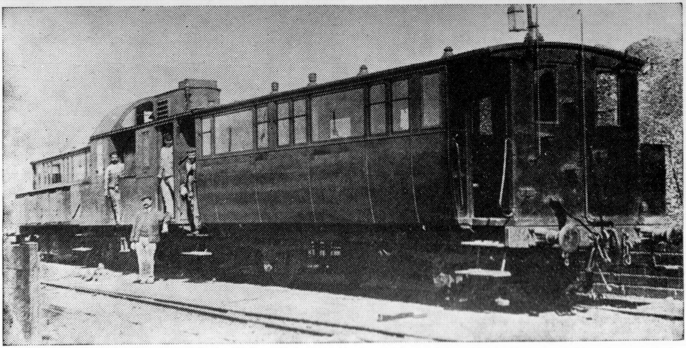
Zowel door de opening van de eerste „echte" spoorweg, als door de wedstrijd voor locomotieven had de stoomtrein bewezen een volwaardig vervoermiddel te kunnen zijn. Het experimentele stadium was afgesloten; het ging er nu nog slechts om de uitvinding geleidelijk te verbeteren. Dit tweede stadium duurt nog steeds voort, want nog steeds is het niet zover dat we kunnen zeggen: de spoorwegen zijn volmaakt, er valt niets meer aan te verbeteren; we kunnen snelheid, noch comfort verder opvoeren en het is zelfs niet meer mogelijk ze nog economischer te maken. Vooral de ontwikkeling na de laatste wereldoorlog is stormachtig geweest. Niet alleen werd op groter schaal dan ooit tevoren geëlektrificeerd, doch bovendien werden nieuwe beveiligingssystemen ontwikkeld, waardoor niet slechts de veiligheid, doch ook de commerciële snelheid belangrijk kon worden opgevoerd en er werd eveneens gezocht naar nieuwe principes, die mogelijkerwijs de spoorwegen een geheel nieuwe toekomst zouden kunnen geven. We denken in dit verband o.a. aan de monorail van de Zweedse ingenieur Axel Wenner Grenn, die niet alleen hogere snelheden toelaat, doch bovendien het voordeel heeft, dat zij een minimum aan grondoppervlak nodig heeft. Waarbij we

1908 — Nieuwe locomotieven worden gewoonlijk langs de baan naar de plaats van bestemming gebracht. Soms zit er een zeereis aan vast en een heel enkele maal moet er een trailer aan te pas komen. Dat was ook een keer het geval bij de Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann te Chemnitz. Aangezien onze autotrailer nog lang niet was uitgevonden, moesten paarden als trekkracht fungeren. 24 paarden waren nodig om deze sneltreinloc. voor de Chemin de fer de l'Est van de fabriek naar de spoorbaan te Chemnitz te brengen!

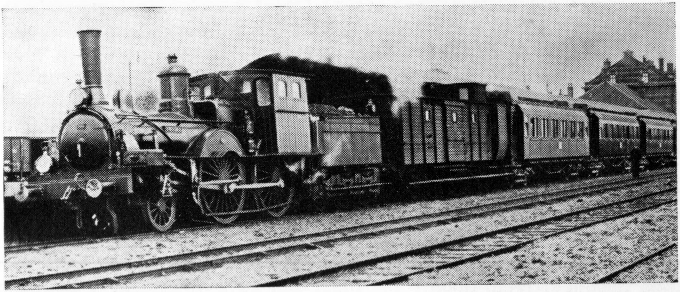
---

zeker niet uit het oog willen verliezen, dat aan het systeem bepaalde nadelen kleven, terwijl — hoe kan het anders — de conservatieve voorliefde voor de aloude spoorstaven op de grond tevens in haar nadeel werkt.

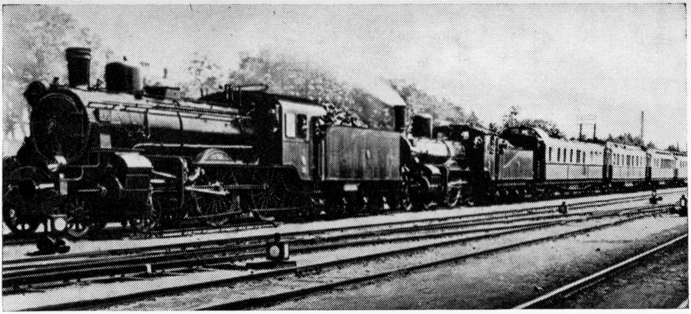
Maar laat ons niet op de feiten vooruitlopen. We keren terug tot de dertiger jaren van de vorige eeuw en zien dan, dat in het ene land na het andere een spoorweg wordt geopend. Na enige experimenten werd in de Verenigde Staten op 7 januari 1830 de Baltimore & Ohio Railroad geopend tussen Baltimore en Ellicot's Mills. Reeds vóór deze opening deed zich een nieuw verschijnsel voor: concurrentie. Zoals velen hadden gearbeid aan diverse locomotieven, zo zouden voortaan ook velen werken aan de bouw van verschillende spoorwegen. Dit zou vooral in de Verenigde Staten aanleiding zijn tot het oprichten en exploiteren van legio spoorwegmaatschappijen. Nog heden ten dage is men aldaar niet zover dat men de spoorweg als een nationale zaak beschouwt. Er zijn nog steeds tien-



Ook in de stoomtijd werd herhaaldelijk getracht motorrijtuigen te bouwen door het maken van een combinatie van een locomotief en een rijtuig. Deze „voiture automatrice" reed rond de eeuwwisseling tussen Paris Nord en la Chapelle St.-Denis, een lijn van de Franse Chemin de fer du Nord.



De glorietijd van de stoom in Nederland! De boottrein van Hoek van Holland naar Duitsland bij vertrek van de Hoek. Als trekkracht doet dienst loc. 145 (Vondel) van de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij. Deze 1 B loc. had een trekkracht van 4,6 ton. De grootste snelheid bedroeg echter toch nog 90 km/u.! Deze machine werd in dienst gesteld in 1883. Vanwege de inderdaad grote snelheid kregen deze machines de bijnaam van „snellopers".

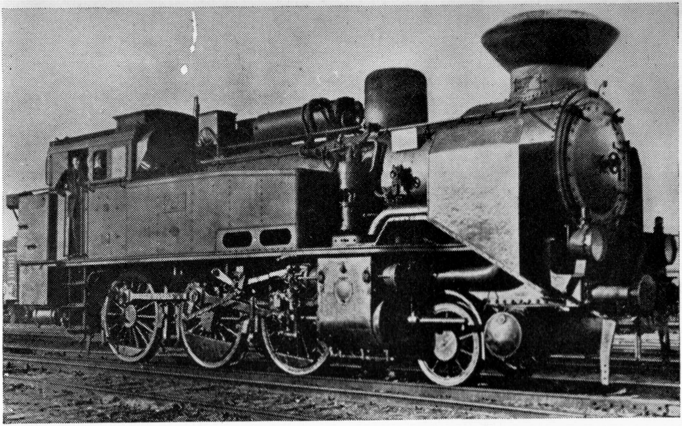


Hoewel een stoomlocomotief een zeer behoorlijke bedrijfszekerheid bezit, bestaat theoretisch natuurlijk steeds de kans dat een machine tijdens een bepaalde rit alle verdere diensten weigert. Bij een normale trein moeten de reizigers òf overstappen, òf wachten totdat een andere locomotief ten tonele verschijnt. Een dergelijk oponthoud mag bij een koninklijke trein natuurlijk niet voorkomen en zeker niet bij een keizerlijke trein! Vandaar deze „Kaiserlicher Hofzug" van keizer Wilhelm II van Duitsland, getrokken door twee machines, zulks onder het motto: „het moet al heel ongelukkig lopen, als ze allebei niet meer vooruit willen". Ook de Nederlandse koninklijke trein werd steeds getrokken door twee stoomlocomotieven en toen nog niet zo lang geleden koningin Juliana gebruik maakte van de nieuwe – na-oorlogse – koninklijke trein, werd deze getrokken door twee elektrische locomotieven.

---

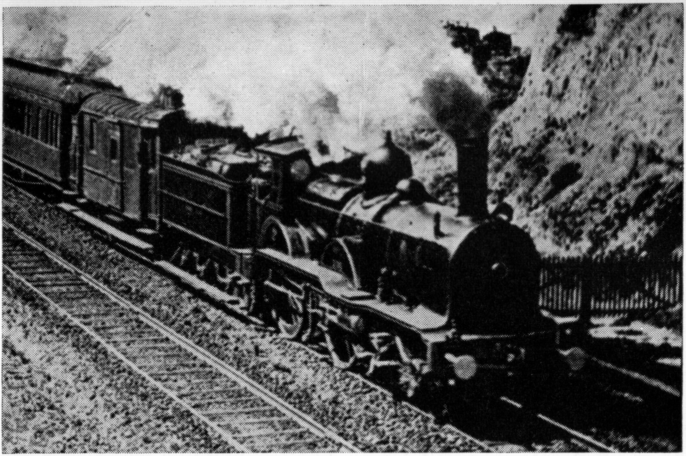
tallen ondernemingen, die elkaar weliswaar niet meer op leven en dood beconcurreren, doch – om maar een klein voorbeeld te noemen – ieder hun eigen spoorboekje uitgeven! Het verbaast ons dan ook niet, dat juist in dat land reeds binnen het jaar, t.w. op 25 december 1830, een tweede maatschappij een lijn opende. Het was de South Carolina Canal & Railroad Company, die ging rijden te Charleston, S.C.

Om wat dichter in de buurt te komen: op 5 mei 1835 vertrok de eerste trein van Brussel naar Mechelen, terwijl in ons land de eerste trein op 21 september 1839 reed tussen Amsterdam en Haarlem.



Soms worden locomotieven naar elders verkocht of uitgeleverd om aldaar opnieuw in dienst te worden gesteld. Menigmaal geschiedt dat dan in een ander land, waarbij de machine aan de eigenaardigheden van zijn nieuwe collega's moet worden aangepast, zoals hier bijv. het geval is met een stoomlocomotief van de Pruisische Staatsspoorwegen, die na de oorlog van 1914—1918 in het bezit kwam van de Poolse Staatsspoorwegen. Teneinde de machine te kunnen gebruiken voor permanent stoken met houtvuur werd de rookkast door een nieuwe vervangen en kreeg de loc. een brede schoorsteen met vonkenvanger. Het geheel werd meer curieus dan mooi.

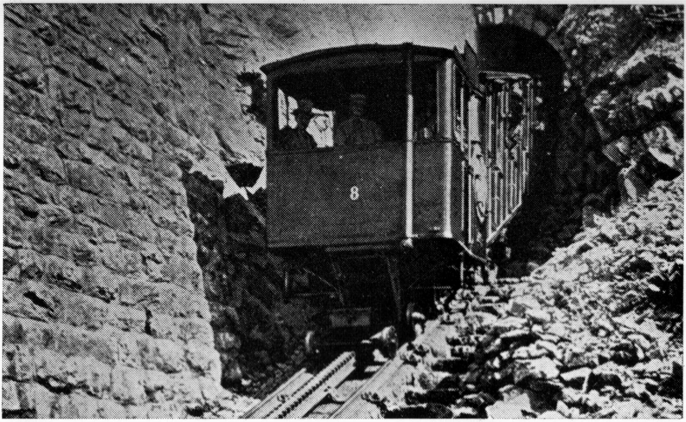
Wel liep Nederland daarmee in de voorste gelederen, doch ware men hier wat vooruitstrevender geweest, dan hadden we de Belgen zeker vóór kunnen zijn, want reeds op 22 maart 1832 werd de mogelijkheid geopend een spoorweg van Amsterdam naar Keulen aan te leggen.
De opening van spoorwegen nam binnen de vijftien jaar na het glorieuze begin van Stephenson zo'n vlucht dat men . . . de straatwegen ging verwaarlozen! Zowel in ons land, als elders, stonden tussen 1820 en 1830 vele straatwegen op het bouwprogramma. De plannen verdwenen evenwel in de bureauladen, want . . . straat-



1910 — „The fastest train in the World" (de snelste trein ter wereld) was toen de Paris-Calais Express, die met een snelheid van rond de honderd kilometer over de spoorstaven daverde.

---

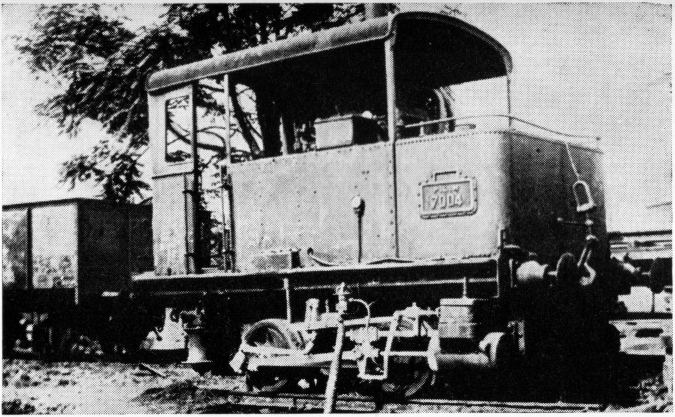
wegen zouden voortaan overbodig zijn! Diligences, bodewagens en rijtuigen zouden van de weg verdwijnen. Een weg zou hoogstens nog nodig zijn voor een eenzame boerenwagen of voor een enkele voetganger. Voor het overige zouden wegen slechts doelloze dingen zijn, want... de spoorwegen zouden alle vervoer opslokken! Aan de Engelsman John MacAdam komt de eer toe, dat hij inzag dat dit geenszins het geval zou zijn. Hoe belangrijk de uitvinding van de spoorweg ook mocht zijn; zij zou nimmer het wegverkeer geheel kunnen verdringen. Wij – in het midden van de 20e eeuw – weten maar al te zeer hoe gelijk hij heeft gehad. Het leek er zelfs in de dertiger jaren op, dat juist het wegverkeer de spoorwegen overbodig zou maken!
Maar... we wilden u het een en ander vertellen over de ontwikkeling van de locomotief. Daarom zullen we ons niet verder verdiepen in de opening van eerste lijnen, noch in spoorwegpolitiek of concurrentie. We gaan kijken naar wat er op 7 januari tussen Baltimore en Ellicot's Mills reed. In vergelijking tot de produkten



1910 — De strijd tussen verticale en horizontale stoomketel is nog niet beslist. Vooral op tandradbanen kan de verticale ketel moeilijk worden gemist. Een beeld van de Pilatus-Bahn in Zwitserland. Thans is deze lijn geëlektrificeerd met motorrijtuigen.

---

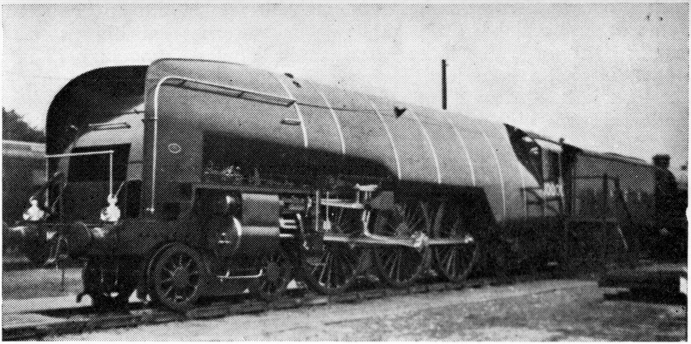
van Stephenson was het zeker een stap terug. Tenminste naar onze ideeën. Op een soort platte goederenwagen was een verticale stoomketel geplaatst. Door middel van lange hefbomen werd de kracht overgebracht op de drijfwielen. Deze hadden een middellijn die nauwelijks groter was dan van een normaal rijtuig- of goederenwagenwiel. Ook de South Carolina Canal & Railroad Co – kortweg de „Southern" genaamd – opende met een machine met verticale ketel, hoewel de drijfwielen reeds aanmerkelijk groter waren. Wat nu is de oorzaak van deze typische experimenten? Daartoe moeten we onze blik richten op de Amerikaan Stevens, die in 1825 de eerste Amerikaanse locomotief bouwde, die het evenwel niet verder bracht dan proefritten op een cirkelbaan bij Stevens' huis te Hoboken, N.J. Zijn tegenspeler was Horatio Allen, weliswaar geen echte „locomotiefbouwer", doch meer een pionier op gebied van aanleg van spoorwegen in de Verenigde Staten. Ten behoeve van de Delaware & Hudson Canal Company werd hij in 1828 naar Engeland gezonden om vier locomotieven te kopen, aan-



Verticale ketels zijn nog heel lang in gebruik geweest voor sommige kleine machines, zoals bijv. rangeerlocomotieven. Dit is een rangeer-loc. met verticale ketel van de Franse spoorwegmaatschappij Paris-Lyon-Méditerranée. Deze onderneming heeft vijf van zulke loc'n gehad.

---

gezien men in de uitvinding van Stevens weinig heil zag. Hij kocht o.a. een machine van Stephenson – de „America" – en een locomotief – de „Stourbridge Lion" – gebouwd volgens de principes van de „Puffing Billy" van Hedley en Hackworth. Het waren dus machines met horizontale ketel. Hoewel alle machines een zware proef met glans doorstonden kwamen ze nimmer in dienst, want . . . de spoorbaan bleek te zwak om ze te dragen. De „Stourbridge Lion" o.a. werd verkocht ten einde verder als stationaire stoommachine dienst te doen. Het is duidelijk dat na deze débacle, waaraan de locomotieven met horizontale ketel in feite part noch deel hadden, de blik viel op de verticale ketels!
De strijd was echter kort, want toen de Pontchartrain Railroad in 1832 besloot te trachten de paardentractie door stoom te vervangen, importeerde men uit Engeland een locomotief met horizontale ketel, de „Pontchartrain", die op 17 september 1832 haar eerste rit maakte. Het leek er op, dat ook ditmaal de horizontale



1929 — De beroemde „Hush-hush", een hogedruk compoundloc. van de London & North Eastern Railway in Engeland. Het was een proefmachine, die in grote stilte en geheimzinnigheid werd gebouwd. Vandaar de bijnaam „Hush-hush" (sssttt!). De loc., gebouwd in de werkplaatsen van de spoorwegmaatschappij, zou een revolutie op spoorweggebied gaan betekenen. Het werd een mislukking. In 1937 werd deze loc. verbouwd tot een gewone lagedruk stoomlocomotief.

---

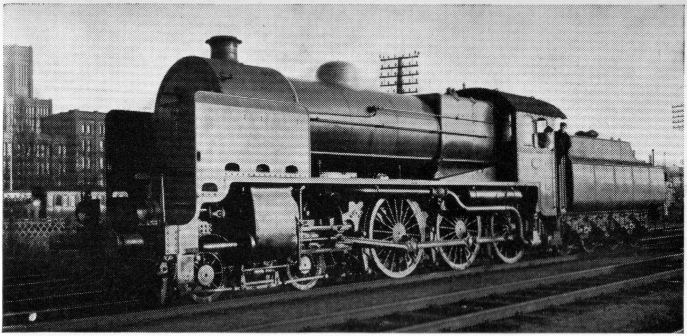
ketel – buiten haar schuld – de nederlaag zou lijden, want kort daarop werd door deze machine een koe overreden en enkele dagen later een negerjongen! Men liet zich echter niet van de wijs brengen. Nog in hetzelfde jaar (1832) stelde de South Carolina een locomotief met horizontale ketel in dienst. Het pleit was gewonnen! Overigens behoeft deze machine enige nadere toelichting, want het werd de eerste gelede locomotief. Twee geheel aan elkaar gelijke machines waren met de achterzijde aan elkaar gekoppeld op een gemeenschappelijke vuurkist. Aldus ontstond een 1 A + 1 A locomotief, waarbij de machinist de zaak bediende vanaf een bank, die bovenop de vuurkist stond!
Toch zijn locomotieven met verticale ketel nimmer geheel verdwenen. In de beginperiode duiken ze in de Verenigde Staten herhaaldelijk op, zoals bijv. de „Thomas Jefferson", die op 25 augustus 1835 in dienst werd gesteld door de Baltimore & Ohio Railroad. En nog tot in onze eeuw werden ze veelvuldig gebruikt op tandrad-

banen, o.a. in Zwitserland. De oorzaak hiervan is, dat op hellingen het wateroppervlak in de ketel steeds waterpas zal blijven. Het gevolg daarvan is dat in een horizontale ketel de mogelijkheid bestaat, dat het meeste water zich aan voor- of achterzijde van de ketel bevindt, al naar gelang de locomotief omlaag of omhoog rijdt. Zodoende zou bij omlaagrijden de topplaat van de binnenvuurkist boven de waterspiegel uit kunnen komen, hetgeen een ketelexplosie tengevolge kan hebben. Bij een verticale ketel kan nimmer een groot niveauverschil tussen voor- en achterzijde optreden, terwijl steeds – vanwege de hoge waterkolom – voldoende water aanwezig blijft. Droog komen van een verticale ketel is ondenkbaar, aangezien in zo'n geval de locomotief onder een uitzonderlijke helling zou moeten rijden, hetgeen technisch onmogelijk is.

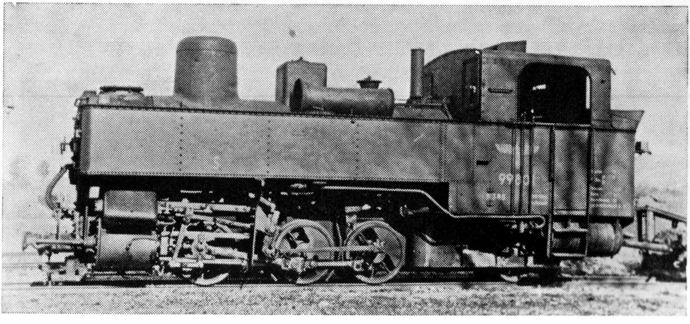
VERDERE EXPERIMENTEN

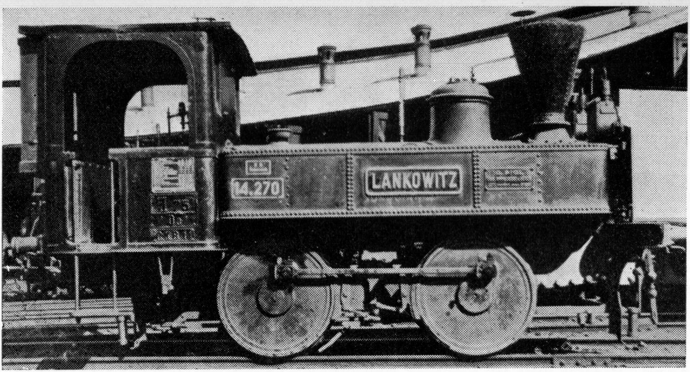
De strijd tussen horizontale en verticale ketel was dus beslist, maar ... er was nog zoveel dat onbeslist was en nog veel meer dat verbeterd kon worden. Zo had men o.a. reeds lang ontdekt, dat voor een goede krachtsontwikkeling de drijfwielen een behoorlijke diameter moesten hebben. Steeds echter zat men met de moeilijkheid: hoe groot kunnen de drijfwielen zijn? En steeds opnieuw bewees de praktijk dat het „hoe groot" eigenlijk neerkwam op: „niet zo heel erg groot". De stoomketels waren immers slechts klein, de cylinderinhoud daarmee in overeenstemming, zodat te grote drijfwielen resulteerden in: op de plaats rust! Vergroting van de ketel leverde een andere moeilijkheid op, nl. het feit dat het hele geval te zwaar werd om door vier wielen gedragen te worden. Deze moeilijkheid werd opgelost door het aanbrengen van draaibare onderstellen,

Niet steeds bevat een stoomlocomotief vuur. Op terreinen waar groot brandgevaar heerst is het nodig dat er gebruik wordt gemaakt van vuurloze locomotieven. Door de uitvinding van de elektriciteit en van de diesel- en diesel-elektrische locomotieven valt dat tegenwoordig vrij gemakkelijk op te lossen, doch toen men daarover nog niet algemeen de beschikking had, was de vuurloze stoomloc. de enige oplossing. Uiteraard behoeft een vuurloze loc. geen schoorsteen te bezitten, zoals ook hier het geval is met een machine van de Deutsche Reichsbahn uit de Hitlertijd.



1929 — Een van de mooiste locomotieftypes, die voorheen bij de NS in gebruik waren, is ongetwijfeld de „serie 3900", genummerd 3901—3932. Ze waren voorzien van zogenaamde windleiplaten, die het geheel een zeer stoer uiterlijk gaven. De grootst toegestane snelheid bedroeg 110 km/u. Deze loc'n waren speciaal bestemd voor het trekken van sneltreinen. Aanvankelijk mochten zij evenwel niet rijden op de lijn Utrecht—Groningen, aangezien de brug over de IJssel bij Zwolle de asbelasting van 18,3 t niet kon verdragen. Toen de brug versterkt was, reden deze machines ook door naar Groningen. Het gewicht van de locomotief (dienstvaardig) bedroeg 84 ton; de tender woog (dienstvaardig) 63 ton, zodat het geheel een gewicht had van 147 ton!

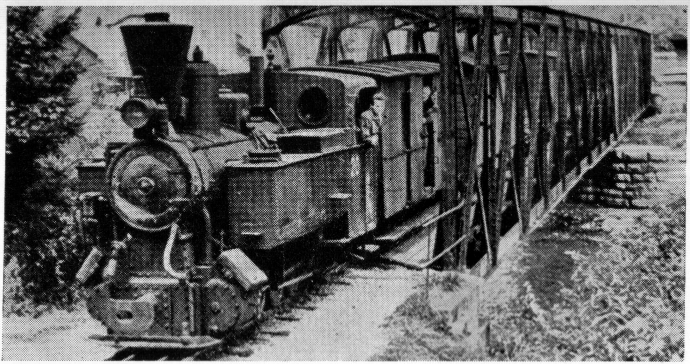




De meeste stoomlocomotieven hebben spaakwielen. Een enkele maal worden kleine machines wel voorzien van massieve wielen, zoals bij deze lokaaltreinloc. van de Oesterreichische Bundesbahnen het geval is. Men lette erop, dat óók Oostenrijk de vonkenvanger kent op locaalspoorwegen.

---

zogenaamde „bogies". Reeds in het begin van de dertiger jaren van de vorige eeuw waren de bogies algemeen in gebruik. Kort daarop kwam men tot de ontdekking, dat het gebruik van meer dan twee drijfwielen zeer goed mogelijk was en dat dit de trekkracht van de machine niet alleen belangrijk verhoogde, doch dat dit tevens meebracht, dat de ketel belangrijk groter kon worden. In 1837 gelukte het aan de fabriek van Eastwick and Harrison een locomotief te bouwen met vier drijfwielen, een bogie met vier wielen en tevens een schommelend frame, waardoor het aantal ontsporingen belangrijk werd verminderd. Hoewel nog lang niet volmaakt, werd toch op dat moment de stoomlocomotief geboren, zoals wij deze tot op heden – zij het dan nog slechts buiten Nederland – kennen. Deze machine werd in dienst gesteld op de Baltimore and Ohio Railroad. Ook nu zien we weer welk een belangrijk aandeel de Amerikanen hebben gehad in de ontwikkeling van de locomotief, hoewel we geneigd zijn om steeds naar de Engelsen te kijken. Zo kwam bijv. omstreeks 1835 het type van Norris in Amerika in zwang. Hiervan werden vele exemplaren naar Europa

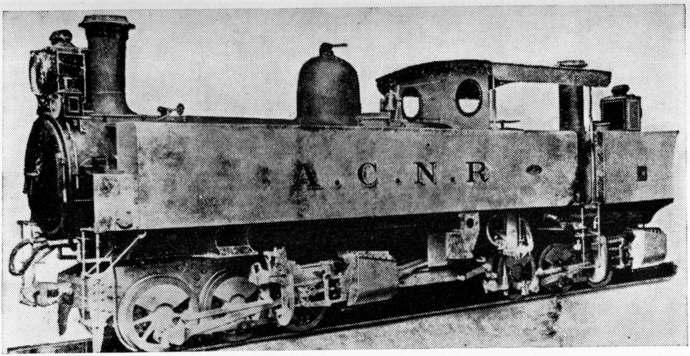


Treinen worden niet steeds getrokken door grote zware machines. Zelfs tot op de huidige dag zijn lichte stoomlocomotieven nog in diverse landen in gebruik, vooral op locaal spoorwegen. Al worden ze geleidelijk aan wel schaars. Dit is een afbeelding van een treintje van de Salzkammergut-Lokalbahn in Oostenrijk. De lijn werd, ondanks heftig protest van de bevolking in 1957 opgeheven.

---

gezonden. Er bestond zelfs enige tijd een filiaal van de Norris-fabriek in Wenen. Voorts bouwden allerlei fabrieken, o.a. de beroemde Belgische fabriek van Cockerill, tussen 1840 en 1850 in hoofdzaak machines van het Amerikaanse Norris-type en niet dat van Stephenson en anderen!

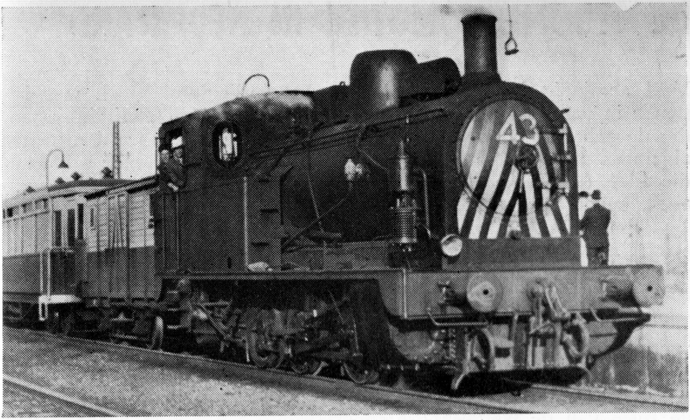
Een ander moeilijk punt was het bepalen van de juiste brandstof. Waar kolen voorhanden zijn, werd uiteraard deze vorm van brandstof gekozen en waar men hout vond, wel daar stookte men hout, doch – evenzo als dit bij een doodgewone huiskamerkachel het geval is – de gebruikte brandstof stelt bepaalde eisen aan de vuurkist, waarin deze wordt gestookt. En niet alleen aan de vuurkist, doch óók aan de trek van de schoorsteen en alles wat daarmee samenhangt. De afmeting van de schoorsteen was vooral in de beginperiode nog aan andere factoren onderhevig. Een deel van de reizigers zat immers in de open lucht en de machinist stond „lekker buiten". Er moest dus voor worden gezorgd, dat de rookontwikkeling zo gering mogelijk was en . . . dat er geen vonken naar buiten vlogen. Deze verschijnselen zijn bij het gebruik van kolen vrij ge-



Diverse uitvinders hebben getracht de grote drijfwielen van de stoomlocomotieven te vervangen door een groot aantal kleine drijfwielen. Een van de meest bekende systemen is dat van Garratt, dat o.a. werd toegepast op deze loc. van de Chileense spoorwegen.

---

makkelijk te overwinnen, maar moeilijker is het, indien van hout gebruik wordt gemaakt. Aldus ontstonden alras de schoorstenen met vreemdsoortig lange pijpen en – omdat men de pijp nu eenmaal niet tot het uitspansel kan laten reiken – kort daarop de kortere pijpen met zogenaamde „vonkenvangers". Op dit gebied zijn de spoorwegtechnici wel bijzonder aan het experimenteren geweest. In de loop van vijfkwart eeuw fabriekten zij de meest vreemde schoorstenen. Bij iedere uitvinding klonk het hoopvolle: „nu hebben we 't onder de knie" en bij iedere uitvinding bleek dat men het geenszins onder de knie had. En op dit moment kunnen we veilig zeggen: „men zal het ook wel nimmer onder de knie krijgen". Het stoken van om het even welke brandstof gaat nu eenmaal gepaard met rook en veelal met vonkvorming. We weten allen nog wel uit ervaring wat een „vieze boel" een stoomlocomotief kan veroorzaken. Dit is een van de redenen geweest dat men tenslotte in de eeuw van de elektriciteit naar een andere vorm van locomotiefaandrijving ging uitzien. Het is een vorm, die uiteindelijk heeft ge-



Vraag aan een Nederlander hoeveel spoorwegondernemingen we thans in ons land hebben en U zult in welhaast negen van de tien gevallen tot antwoord krijgen: één! Dit is echter geenszins het geval, want de Staatsmijnen en de Hoogovens bezitten ieder een eigen spoorwegbedrijf. Niet slechts voor het vervoer van produkten, doch ook voor personeelsvervoer. Hierbij een afbeelding van een stoomtrein van de Hoogovens, zoals deze in een recent verleden dienst deed. Als rijtuigen werd het materieel gebruikt van de voormalige Gooische Stoomtram.

---

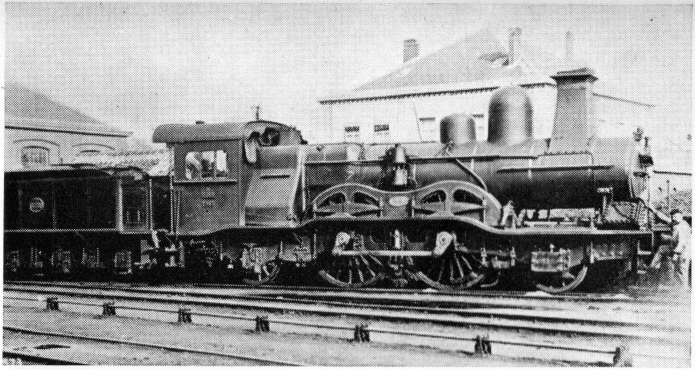
wonnen, zelfs in het conservatieve Engeland. Hoe mooi en romantisch een stoomlocomotief ook is, we kunnen op dit moment zeggen, dat de tijd niet zo heel ver meer is, dat de allerlaatste stoomlocomotief ter wereld museumwaarts gaat!
De hoofdfasen van de beginontwikkeling zijn met de uitvinding van Eastwick and Harrison wel afgesloten. We willen ons verder niet verdiepen in kleine detailverbeteringen, doch in vogelvlucht gaan zien wat voor vreemde machines nadien op de baan zijn verschenen, en we willen ook gaan zien hoe de meer gewone locomotieven geleidelijk machines werden, waarmee heel wat te doen viel. Zelfs reeds in het midden van de vorige eeuw!

DE STOOMLOCOMOTIEF IN NEDERLAND

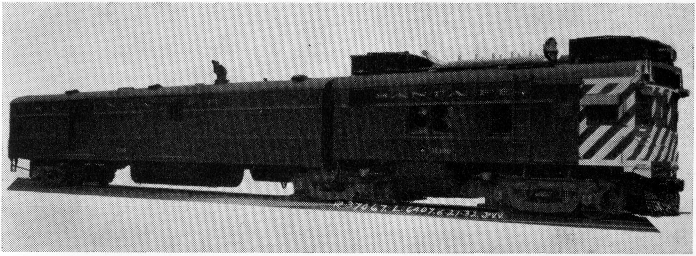
Veel aandacht besteedden we aan het buitenland, doch wat intussen in ons eigen land geschiedde vertelden we niet. Uitvindingen, die de gehele spoorwegwereld in beroering brachten, werden in het algemeen niet gedaan. Toch zijn er ook in ons land dingen geschied, die in het buitenland belangstelling wekten, zoals bijv. de „Vuurpijl", gebouwd in 1843 door de fabriek van P. van Vlissingen en Co., die het enthousiasme opwekte van de Italiaanse ingenieur G. Potenti. Voorts bouwden de fabrieken van Chr. Verveer te Amsterdam en van Dixon & Comp. uitstekende machines. In de jaren 1840—1847 werden in ons land niet minder dan 32 locomotieven gebouwd, waarvan 16 stuks voor de H.S.M. en 16 stuks voor de N.R.S.

„Solied werk". Dat werd er gekocht! Daartoe behoeven we slechts te zien naar het locomotiefpark, dat in 1917 werd ingebracht bij de fusie van de Nederlandse spoorwegmaatschappijen. Daarbij was zelfs nog een 1 A 1 locomotief, gebouwd in 1866 door Beyer, Peacock & Co. Ltd. te Manchester! Nog tot april 1921 deed deze machine dienst. Zij werd gesloopt in 1923. Het was een primitieve machine, doch in 1917 nog geenszins de oudste. Dat waren de nos. NS 605 en 606, die in 1863 dezelfde fabriek verlieten om in ons land dienst te gaan doen bij de Staatsspoorwegen. Ook dit waren aanvankelijk 1 A 1 locomotieven, die later werden omgebouwd tot B 1 machines. Ze deden dienst tot 1923! Dat is zestig jaar. Het lijkt lang, maar het is ook al weer geen record, want in 1865 werden 33 1 B locomotieven in dienst gesteld, waarvan de laatste exemplaren pas in 1933 werden afgevoerd! Ook deze locomotieven waren van Beyer, Peacock & Co. Zoals alle machines uit deze gerenommeerde fabriek waren ze niet alleen sterk, doch ook fraai van uiterlijk. Dat kunnen we nog steeds zien, want . . . NS 705 (SS 13) bleef bewaard en is nu een van de topstukken van het Nederlands Spoorwegmuseum te Utrecht.

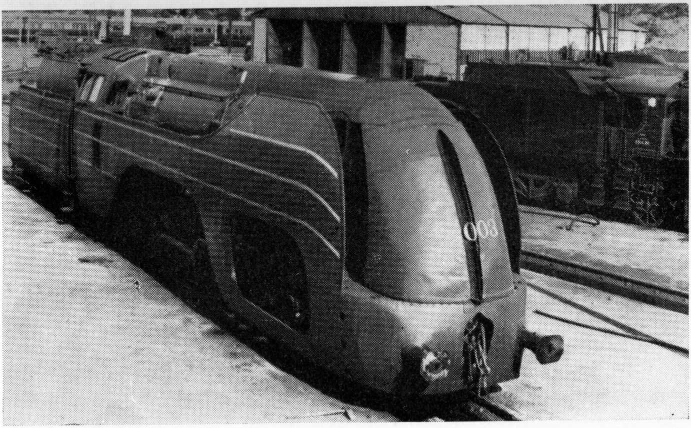
Engels was het grootste deel van het loc-park van de SS, Duits was een groot deel van de HSM-locomotieven, maar daarom niet minder sterk van bouw. We denken o.a. aan de zogenaamde „tienders", de loc'n NS 1001—1029 (HSM 74—82, 89—98, 116—125), aldus genoemd omdat het bij de HSM de eerste machines waren met een maximale stoomspanning van 10 atm. De eerste exemplaren (NS 1001—1006) werden in 1878 gebouwd door A. Borsig te Berlin-Tegel, de laatste verlieten de fabriek in 1883. Pas in het midden



Enige tijd hebben de Belgen een ware voorliefde gehad voor ongeveer vierkante schoorstenen. Niet slechts bij kleine machines, doch óók bij de grotere typen, zoals de hier afgebeelde 1 B 1 loc. no. 1945 van de Chemins de fer de l'Etat belge.



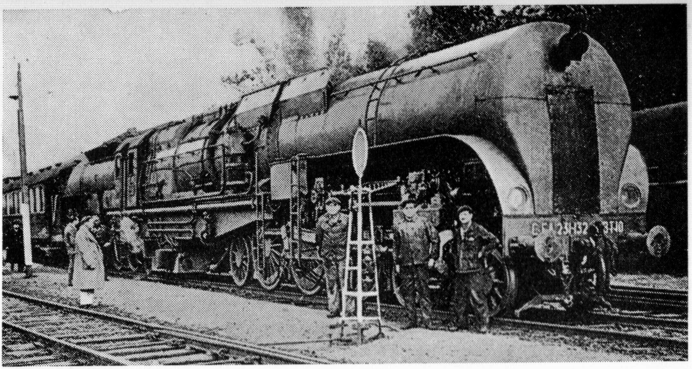
1932 — In de Verenigde Staten, het land van de lange spoorlijnen door de eenzaamheid, werd vooral de behoefte gevoeld aan een andere trekkracht dan stoom. Zo ontstonden grote benzine-mechanische locomotieven, die veelal – zoals aldaar thans ook het geval is met de diesel-elektrische locomotieven – min of meer een geheel vormden met de bijpassende trein. Dit is thans ook o.a. het geval met de nieuwe TEE-treinen. De hierbij afgebeelde loc. behoorde aan de Atchison Topeka en Santa Fe Railway. Zij bezat een vermogen van 900 pk.



1934 — Niet slechts in Engeland worden proeven genomen met stroomlijnlocomotieven. Ook de Belgische spoorwegen lieten stroomlijnmachines bouwen, speciaal voor de lijnen van Brussel naar het zuiden, waarbij ze tevens internationaal dienst deden. De foto werd genomen te Lille (Rijssel) in Noord-Frankrijk.

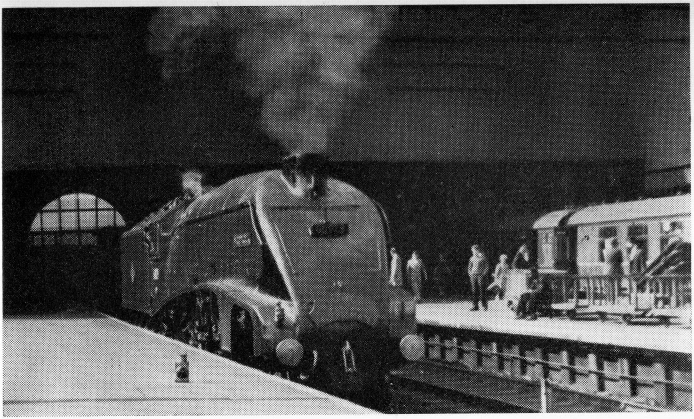
---

van de dertiger jaren werden de laatste machines van deze serie gesloopt.
„Tienders" noemde men ze en dat brengt ons meteen op bijnamen voor locomotieven. Zo had de HSM ook „acht en een halvers", hetgeen ook sloeg op de stoomspanning. Het was de serie NS 801—826 (HSM 43—60 en 63—70). De „snellopers" waren bij de HSM de locomotieven 126—135, 144—148, 154—159 en 184—189 (NS 1101—1127). Ze reden voor de dagen, waarin zij werden gebouwd (1883—1888) dan ook bijzonder snel, t.w. tegen de 90 km/u! Het werd mogelijk door deze 1 B machines uit te rusten met uitzonderlijk grote drijfwielen, die een middellijn hadden van 2152 mm.



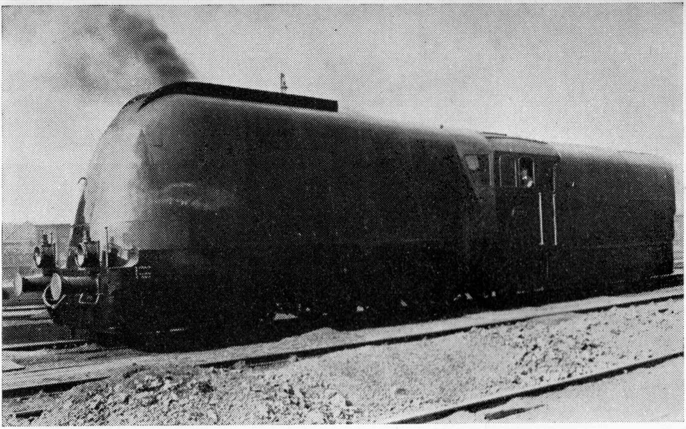
1935 — L'histoire se répète! Ruim honderd jaar eerder – in 1832 – stelde de Amerikaanse „South Carolina"-spoorweg de eerste gelede locomotief in dienst. Twee geheel gelijke machines werden met de achtereinden tegen elkaar gebouwd op een gemeenschappelijke vuurkist. Ook deze uitvinding werd niet vergeten, want het principe van Garratt berust op dezelfde idee. En zo kon het gebeuren, dat nog in 1935 tien van dergelijke locomotieven werden gebouwd voor de Franse Staatsspoorwegen in Algerije. Ze werden speciaal gebouwd om lange trajecten met een snelheid van 120 km/u af te kunnen leggen. Er werd, alvorens de machines scheep gingen, proefgereden tussen Calais en Parijs. De klimproeven hadden plaats op de Caffierheuvel tussen Boulogne en Amiens.

Hoe groot dit is zal vooral de jongeren, die nog iets hebben gezien van de Nederlandse stoomglorie, duidelijk worden als we erbij vertellen, dat de enorme drijfwielen van de serie NS 3900 een middellijn hadden van „slechts" 1850 mm. Voorts waren er de „Rhijnbogen" (NS 1601—1609), afkomstig van de Nederlandsche Rhijnspoorweg Maatschappij en gebouwd in 1889. Dat er eentje bewaard bleef voor het Spoorwegmuseum is misschien niet eens zo verbazingwekkend, want enkele „Rhijnbogen" deden nog dienst tot aan de laatste wereldoorlog.
Voorts waren er de „Zeppelins", de prachtige machines van de Nederlandse Centraal Spoorweg Maatschappij (NCS 71—78, NS



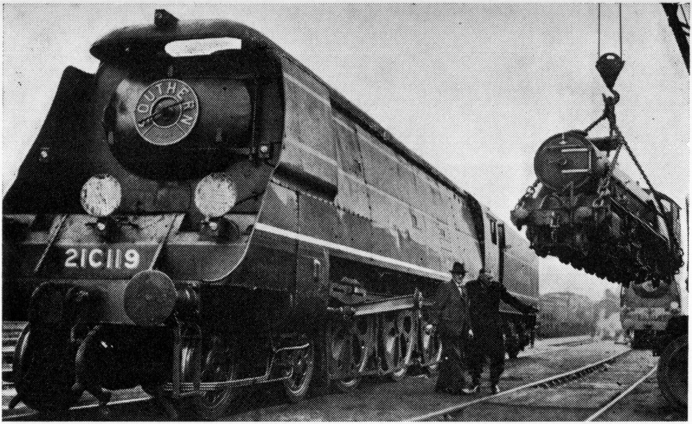
1935 — De beroemde „Flying Scotsman", de exprestrein tussen Londen en Schotland, getrokken door een zoveel mogelijk gestroomlijnde stoomlocomotief.

3601—3608), gebouwd van 1910 tot 1914 door J. A. Maffei te München. De bijnaam kregen ze vanwege de torpedovormige rookkastdeur, die een van de eerste voorbeelden is van „stroomlijn" bij loc'n. De snelheid was 100 km/u. Helaas werden ze in 1925 door de NS van nieuwe ketels voorzien, waarbij de karakteristieke vorm geheel verloren ging. Toch bleven het imposante machines, waarvan er enkele de tweede wereldoorlog nog overleefden.
Karakteristiek voor Nederland zijn de „3700-en" geweest. De serie liep van 3701—3820, Deze 2 C loc'n zijn wellicht de merkwaardigste geweest. Om te beginnen werden ze gebouwd door vijf verschillende fabrieken van drie nationaliteiten! Ze werden ontworpen en het eerst gebouwd door Beyer, Peacock, daarna bouwde Werk-



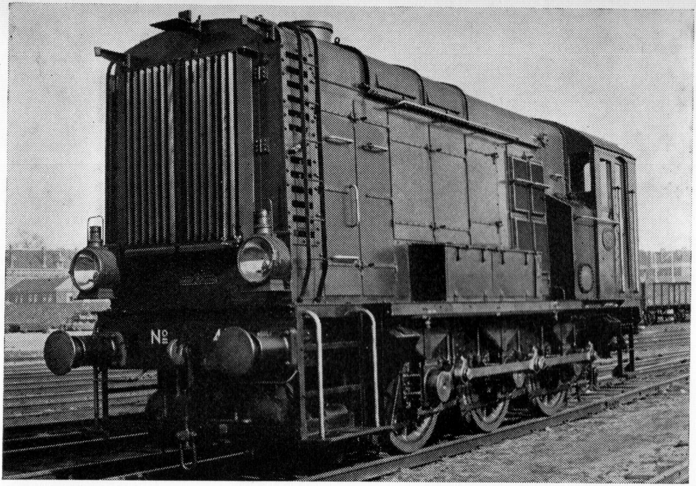
1936 — Steeds hogere snelheden was vooral in de dertiger jaren een gebiedende eis. Men hoopte dit ook bij de stoomlocomotieven te verkrijgen door stroomlijn. Het geschiedde in het buitenland bij nieuwbouw; de NS namen een proef om bestaande locomotieven op deze manier meer snelheid te geven. Aldus werden de locomotieven 3800—3805 op deze manier „ingepakt". Aangezien een bijbehorende stroomlijntrein ontbrak, kwamen de voordelen nooit geheel tot hun recht. In de oorlogsjaren werd de bekleding verwijderd.

spoor ze na en tenslotte volgden nog leveranties van Henschel & Sohn te Cassel, de Hannoverische Maschinenfabrik AG te Hannover-Linden en de Berliner Maschinenbau AG, vormals L. Schwartzkopff te Berlijn. De jaren van in dienststelling liggen tussen 1910 en 1928! Evenals de Zeppelins waren het sneltreinmachines met een hoogst toegestane snelheid van 100 km/u. Een snelheid die ze royaal haalden, want toen in 1934 het experiment met de eerste diesel-elektrische treinen mislukte (reeds kort na in dienststelling vertoonden de „diesels" zulke nare gebreken, dat ze voor zeer lange tijd buiten gebruik moesten worden gesteld) werd aan de 3700-en opgedragen de dienst van de zeer snelle dieseltreinen te rijden. Aanvankelijk belast met een stuk of vijf rijtuigen – later met méér



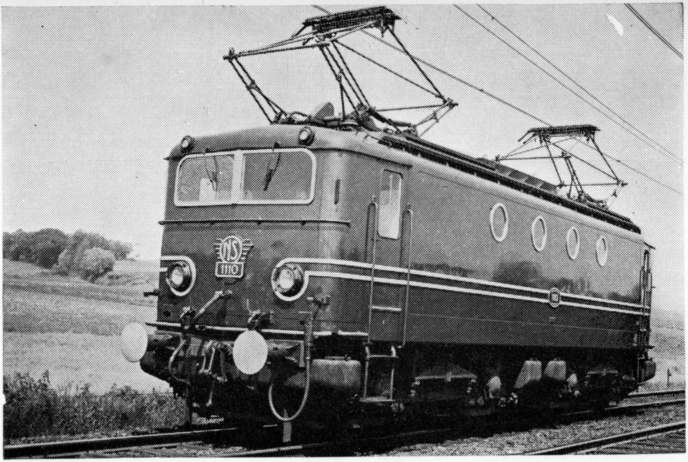
Een grote en een kleine Engelse locomotief. De grote machine is de zogenaamde „West Country Class" van de Southern Railway. De kleine loc. in de takel is bestemd voor de Romney, Hythe & Dymchurch Railway, een miniatuurspoorweg in Engeland, die zich in een grote belangstelling mag verheugen.

– gelukte het volledig om de snelle dieseldienstregeling te handhaven. Deze merkwaardige korte stoomtreinen met grote snelheid kregen alras de bijnaam van „stoomdiesels". De maximale snelheid van 100 km/u bleek zonder gevaar overschreden te kunnen worden en om dit nog verder te doen werd een proef genomen met een plaatbekleding rond de nos. 3800—3805. Deze stroomlijn bekleding werd geen succes, vooral ook omdat een bijbehorende trein met gestroomlijnde rijtuigen ontbrak. In de loop van de laatste wereldoorlog werd de bekleding verwijderd, omdat er toch niet meer zo heel snel werd gereden.
In dit „vogelvlucht"-overzicht van de Nederlandse locomotieven mogen twee series niet ontbreken, t.w. de loc'n 3901—3932 en 6301—6322. De eerste serie, de „3900-en", bestond uit 2 C sneltreinmachines, speciaal bedoeld om de nieuwe stalen rijtuigen te trekken. Ze werden in de jaren 1929 en 1930 gebouwd door Henschel & Sohn. De locomotieven wogen dienstvaardig 84 ton, terwijl



1947 — Diesel-elektrische rangeerlocomotief van de NS, Serie 400 met een vermogen van 180 pk, gebouwd door Werkspoor.

de tender een dienstvaardig gewicht had van 63 ton! De grootst toegestane snelheid was aanvankelijk 100 km/u, doch juist op de lijn, waar zij het meest tot hun recht konden komen – de lijn Utrecht—Groningen – mochten zij aanvankelijk niet rijden, omdat ... de brug over de IJssel bij Zwolle dit gewicht niet kon dragen! Hoewel de maximum snelheid later werd gesteld op 110 km/u zijn ze nimmer zo'n succes geworden als de 3700-en. De aanblik was, vooral vanwege de windleiplaten en het hoogliggende frame, waardoor de drijfwielen geheel zichtbaar waren, echter veel machtiger. Vrijwel tegelijkertijd leverde Henschel de serie 6301—6322, 2 D 2 tenderloc'n, bestemd voor het trekken van de zware kolentreinen vanuit Limburg naar het noorden. Dienstvaardig wogen deze machines liefst 127 ton! *Het baart dan ook geen verwondering dat de 6300-en bij de bouw de zwaarste tenderlocomotieven van Europa waren.*
Om een vergelijking te geven van de genoemde gewichten moge



1949 — Elektrische sneltreinlocomotief van de NS, Serie 1100, met een vermogen van 2580 pk en een maximum snelheid van 135 km/u. Deze Bo' Bo'-machines werden geleverd door de Franse fabriek van Alsthom. Modelspoorenthousiasten kunnen hun hart eraan ophalen, want . . . de Duitse speelgoedfabriek Märklin levert deze machines in 't klein! Hetgeen niet slechts tot eer strekt van de Franse fabriek, doch ook van de NS, die door deze machines bij alle modelbaanliefhebbers over de gehele wereld bekend raakte.

---

dienen dat de 1 A 1, die we in dit hoofdstuk het eerst noemden, een dienstvaardig gewicht had van 23,8 ton, terwijl de daarbij behorende tender slechts 17,5 ton woog.
De laatste stoomlocomotieven werden door de NS in dienst gesteld na de tweede wereldoorlog. Ze werden reeds in 1943 besteld door de Nederlandse regering te Londen bij de Zweedse locomotieffabriek Nydquist & Holm Aktienbolag te Trolhättan. Vanwege hun afkomst kregen ze de bijnaam van „de Zweden". Als merkwaardig-

1951 — Elektrische sneltreinlocomotief van de NS, Serie 1200, met een vermogen van 3000 pk en een maximum snelheid van 135 km/u. Deze Co' Co'-machines werden geleverd door samenwerking van de Amerikaanse locomotieffabriek M. W. Baldwin en Co., de Heemaf en Werkspoor. Als aardige bijzonderheid kunnen we vermelden, dat Baldwin reeds meer dan honderd jaar locomotieven bouwt! Op pag. 11 een „advertentie" door Baldwin in 1856 geplaatst. Zowel de locomotieven van de serie 1200, als die van de serie 1100 zijn bestemd om sneltreinen en goederentreinen te trekken. Het zijn locomotieven voor zogenaamd „gemengd" verkeer.

---

heid willen we even memoreren dat de Londense regering aanvankelijk geen raad wist met de nummering en daarom de 4700-en, die het eerst kwamen maar liet voorzien van de nos. ZG (zware goederentreinlocomotief) 1, 2, 3, enz. De nummering werd echter nog voor de aflevering gewijzigd. Begin augustus 1945 kwamen de eerste twee loc'n per schip in Rotterdam aan. Helaas deden deze machines slechts zeer kort dienst, want de algehele opheffing van de stoomtractie maakte ook hen overbodig . . .

ELECTRICITEIT CONTRA STOOM

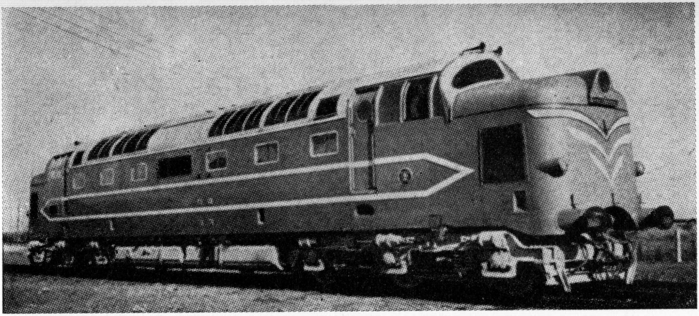
Toen bleek dat elektriciteit zeer goed bruikbaar was om een voertuig te kunnen voortbewegen, lag het in de lijn der verwachtingen, dat deze krachtsoort ook geprobeerd zou worden op de spoorwegen. Toch vielen de eerste experimenten bar tegen. Wellicht ook daardoor omdat het wel mogelijk bleek een tramwagentje elektrisch te laten rijden, doch dat dit schier onoverkomelijke problemen schiep bij een voertuig, dat in staat moest zijn een trein te trekken. Daarom gingen de gedachten reeds spoedig uit naar spoorwegrijtuigen met ingebouwde elektromotoren. Dit ging veel beter. We willen de ontwikkeling hiervan, als liggende buiten het bestek van dit boekje, niet volgen, doch slechts volstaan met een enkel woord over de Zuid-Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij. De oprichting hiervan op het eind van de vorige eeuw was een sensatie. Tot op dat tijdstip had men slechts bestaande stoomspoorwegen geëlektrificeerd; hier kwam men evenwel met een project voor een lijn, waarop vanaf de aanvang elektrisch zou worden gereden. Acht jaar werd aan dit „wereldwonder" gewerkt en toen op 1 oktober 1908 de dienst werd geopend op de lijn Rotterdam (Hofplein)—Den Haag en Scheveningen had ons land daarmee een wereldprimeur! Het werd de eerste lijn, waarop met snelheden tot 90 km/uur zou kunnen worden gereden. Zelfs uit Amerika kwam men kijken om dit wonder te aanschouwen.

Locomotieven zag men op deze lijn niet. Men volgde het ook nu veel gebruikte systeem van de schakeltreinen. De aan de bovenleiding toegevoerde elektriciteit was geen gelijk-, doch wisselstroom en hiermee zijn we meteen aangeland middenin het grote twistpunt, dat nog steeds bestaat: welke stroomsoort is voor een elektrische spoorweg de beste? Het is een twistpunt, dat zich zelfs heeft voortgezet op het gebied van de miniatuur-modelspoorwegen, want Märklin zweert bij wisselstroom, terwijl Trix en vele andere merken gelijkstroom gebruiken!

Bij de ZHESM wilde men aanvankelijk een 3-fasenstroom van hoge spanning toepassen. In onderstations zou die in lage spanning worden omgezet. Toen een deel van de bestellingen reeds was geplaatst woedde de strijd om het stroomstelsel nog onverminderd voort en . . . kregen de tegenstanders van draaistroom de overhand. Annulering was onmogelijk, zodat naar een merkwaardig compromis werd gezocht. Door toepassing van de schakeling van Scott (waarop we hier niet dieper zullen ingaan) werd de driefasenstroom omgezet in een tweefasenstroom, maar . . . de treinen gingen rijden op slechts

1952 — Zwitserland is sinds lang het land van de elektrische spoorwegen en... van de sterkste elektrische locomotieven. Daarmee ging tot voor kort een enorme omvang gepaard. Zo ontstonden de Zwitserse sneltreinmachines met een aantal loopassen en een relatief klein adhesiegewicht en geringe trekkracht. Na de tweede wereldoorlog werd terecht hierin verandering gebracht en werden machines met uitsluitend drijfassen ontworpen. Zo ontstond de serie Ae 6/6 van de Schweizerische Bundesbahnen. Het is een lichtgewicht loc. met redelijke afmetingen, die toch in staat is zware sneltreinen over het moeilijke Gotthard-traject te vervoeren. Het dienstvaardig gewicht bedraagt slechts 122,5 ton; het vermogen is 6000 pk. De snelheid is 78,5 km/u, hetgeen op deze lijn meer dan genoeg is, aangezien toch niet sneller kan worden gereden. Wanneer we weten dat deze loc'n kwamen nà de dubbellocomotieven, die in de jaren 1931—1940 in dienst werden gesteld en die bij een gewicht van 236 ton een vermogen van slechts 6240 pk hadden, begrijpen we de enorme vooruitgang, die de hierbij afgebeelde lichtgewicht loc. betekent.

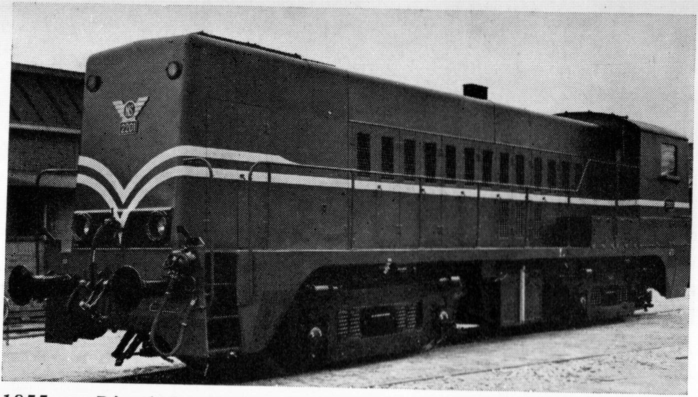
één fase! Daartoe werd de lijn elektrisch in twee delen gesplitst. Rotterdam—Nootdorp kreeg stroom van de ene fase en Nootdorp—Scheveningen van de andere! Volledigheidshalve vermelden we nog dat de tweefasenstroom een spanning had van 10.000 V. Thans wordt in ons land en in vele andere landen gelijkstroom van 1500 V toegepast. De ZHESM-lijn werd later op deze spanning omgebouwd.



1955 — De sterkste diesel-elektrische locomotief, gebouwd op één chassis, ter wereld! Deze Deltic-machine ontwikkelt 3500 pk en werd speciaal gebouwd voor de grote exprestreinen tussen Londen (Kings Cross Station) en Edinburgh. De testritten vonden plaats tussen Londen (Euston Station) en Liverpool. Ze verliepen niet steeds erg gelukkig, want eind 1955 vloog deze proefmachine in brand. Ze brandde geheel uit en werd vrijwel geheel nieuw herbouwd.

Talrijk zijn de experimenten met draaistroom geweest. Het is begrijpelijk, want bij draaistroom kan worden volstaan met een buitengewoon licht gebouwde bovenleiding. Eenvoudige houten palen zijn al sterk genoeg om de dunne draden te kunnen dragen. Daarentegen wordt de apparatuur in de locomotieven veel ingewikkelder, zodat veel extra-gewicht moet worden meegesleept. Op diverse trajecten is getracht driefasenstroom aan de loc'n toe te voeren. Men deed dit door het aanbrengen van twee arbeidsdraden, waartegen beugels liepen, voorzien van twee afzonderlijke stroomafnemers. De derde fase werd uiteraard aan de rails toegevoerd. Dit systeem werd o.a. gebruikt bij de elektrificering van de Simplonlijn; ook vele spoorlijnen in Noord-Italië werden van dit systeem voorzien. Draaistroom van 3300 V wordt bv. toegepast op de lijn door de Mont-Cenis.

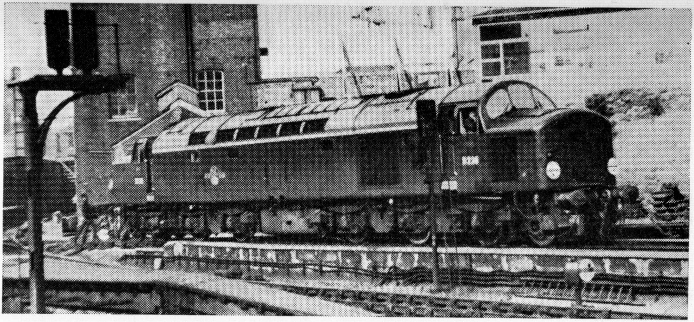
Met betrekking tot de strijd „wisselstroom-gelijkstroom" zijn zeer belangwekkend de proeven, welke de laatste jaren in Frankrijk werden gedaan. In oktober 1951 werden de spoorwegdeskundigen verrast met openbaarmaking van de proeven, die de Société Natio-



1955 — Diesel-elektrische goederentreinlocomotief van de NS, serie 2200. Het is een Bo' Bo', gebouwd door Heemaf-Stork-Allan. Het is dus geheel Nederlands fabrikaat. De NS bezitten honderd van deze machines, alsmede nog 50 stuks (2301—2350) van gelijke uitvoering, gebouwd door de Duitse fabriek Schneider. De maximum snelheid is 100 km/uur.

---

nale des Chemins de fer Français, de Frans Nationale Spoorwegmaatschappij, had gedaan op het gebied van de ontwikkeling van een elektrische locomotief, aangedreven met eenfase wisselstroom van 50 perioden. De belangstelling was zeer groot, maar het scepticisme evenzeer. Toen men zag wat de Fransen hier hadden gepresteerd, was iedereen vol lof. Het 78 km lange proefbaanvak Aix-les-Bains—La Roche-sur-Forons, waarop hellingen voorkomen van 25 ⁰/₀₀, was ingericht met een spanning aan de bovenleiding van 20.000 V. De motoren van proeflocomotief no CC 6052, gebouwd door de Franse fabriek Alsthom (die o.a. voor de NS de elektrische locomotieven serie 1300 bouwde) bleken niet gevoed te worden door gelijkrichterstroom, doch direct door de wisselstroom. Zij zijn voorzien van 16 polen en de 16 borstelhouders dragen ieder 5 borstels. Op de vlakke baan bleek deze loc 100 km/u te halen. Als uurbelasting met een trein van 430 ton (exclusief het gewicht van de loc) werd op de grootste helling toch nog een snelheid van 60 km/u bereikt. En voor degenen, die wellicht hadden willen zeggen, dat zo'n loc dan toch maar onbruikbaar zou zijn

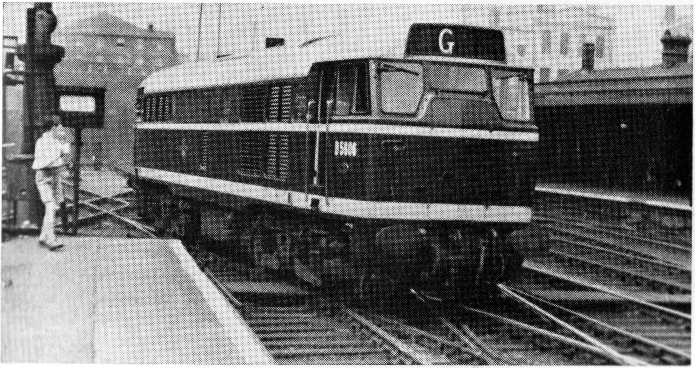


1958 — Een nieuwe moderne diesel-elektrische locomotief van de British Railways, gebouwd door English Electric. De loc. weegt 133 ton en bezit 6 elektromotoren, die 2000 pk ontwikkelen.

---

voor doorgaand verkeer op gelijkstroomtrajecten was er óók voor een verrassing gezorgd: de loc bleek met beperkt vermogen tevens te kunnen rijden op 1500 V gelijkstroom! Na afloop van de openbare proeven, die duurden van 12 tot 15 oktober 1951, waren zelfs de meest fervente sceptici ervan overtuigd, dat er misschien in wisselstroomvoeding toch nog wel toekomst zou kunnen zitten!
Intussen is een flink deel van het spoorwegnet in Noord-Frankrijk ingericht voor een spanning van 25.000 V, 50 Hz. Evenals bij de proefbaan werd de bovenleiding in secties verdeeld, waarbij aan iedere sectie één fase van de driefasenstroom werd toegevoerd. Op deze wijze ontkwam men aan een dubbelpolige bovenleiding met alle moeilijkheden van tweepolige stroomafnemers, enz. Opmerkenswaard is hierbij, dat in feite dus een dergelijk systeem gevolgd werd als in 1908 noodgedwongen werd toegepast bij de ZHESM, t.w. eenfase-wisselstroom!
Inmiddels bleef het een vraag in hoeverre het nieuwe systeem goedkoper en bedrijfszekerder zou uitvallen dan de oude vertrouwde gelijkstroom. Bovendien werden in het laatste decennium nieuwe en betere gelijkrichters ontwikkeld. En zo zien we thans – in het begin van de zestiger jaren – dat op de Franse wisselstroomspoorlijnen niet minder dan vier typen locomotieven dienst doen, t.w. het type Co′ Co′ serie 14100 met roterende eenfase-gelijkstroom omvormer,

De Gotthardexpres bij aankomst in het Zuidzwitserse station Airolo.

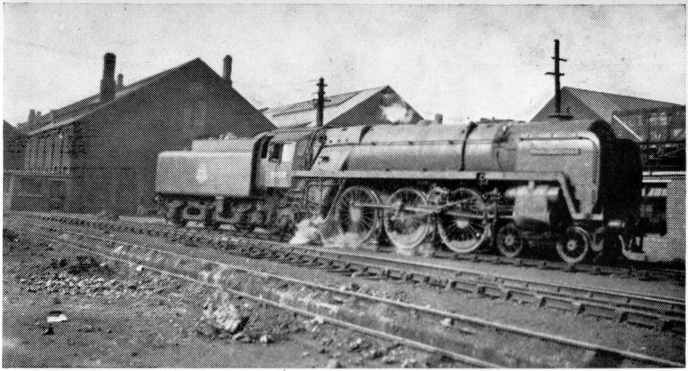


1959 — Een kleiner type diesel-elektrische locomotief van de British Railways.

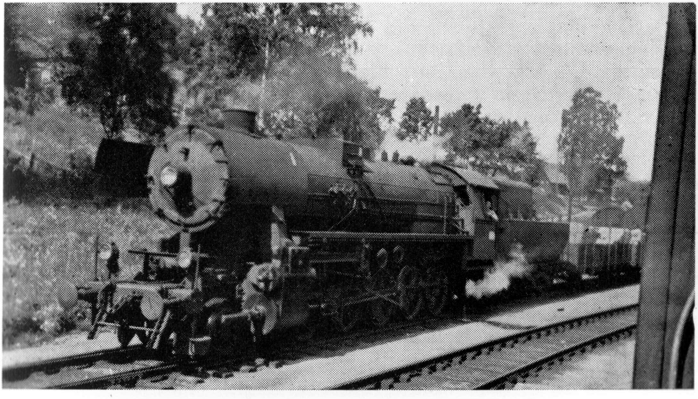
het type Co′ Co′ serie 14000 met roterende eenfase-driefasen omvormer, het type Bo' Bo' serie 12000 met ignitrongelijkrichters en het type Bo′ Bo′ serie 13000 met eenfase serie collector-motoren 50 Hz. Wellicht is hierbij de gelijkrichterlocomotief toch de meest aantrekkelijke, omdat deze op volle capaciteit geschikt gemaakt kan worden tot gebruik op vrijwel het gehele Europese elektrische spoorwegnet. En juist dat is hetgeen de spoorwegen meer dan ooit van node hebben. In een tijd toen er nog niet aan werd gedacht om stoomlocomotieven op grote schaal internationaal te laten doorrijden was dit technisch heel gemakkelijk, maar in onze hedendaagse tijd nu internationaal doorrijden met dezelfde machine haast een eis begint te worden, is dit technisch niet zonder meer mogelijk. Pas als dat ideaal is verwezenlijkt, mogen we volledig zeggen:
De internationale elektrische locomotief is uitgevonden!

ACCUMULATOREN - LOCOMOTIEVEN

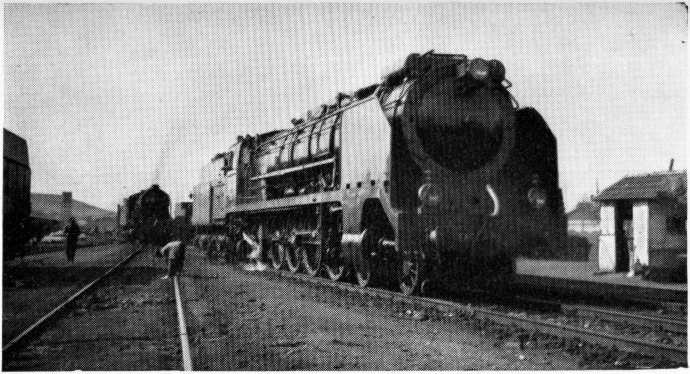
Bij de uitvinding van de elektriciteit behoort ook de uitvinding van de accu. Reeds vrij spoedig werd getracht deze te gebruiken voor het voortbewegen van railvoertuigen, onverschillig of dit motorrijtuigen of locomotieven waren. Het eerst vond voortbeweging met stroom uit accu's plaats in 1835 in ... ons eigen land! Toen werd door Stratingh en Becker te Groningen voor het eerst ter wereld een elektrische locomotief gebouwd. Een groot succes werd de uitvinding niet en daarom verbaast het niet, dat het tot 16 mei 1881 zou duren voor en aleer door Siemens en Halske elektricitiet, verkregen uit een accubatterij, werd toegepast op de proeftramweg te Lichterfelde bij Berlijn. Het lukte, maar daarmee is ook wel alles gezegd. De accu's raakten zeer spoedig uitgeput, zodat reeds korte tijd later een bovenleiding verscheen. Toch gaf men het systeem niet zonder meer op, als zijnde onbruikbaar. Voor en na zijn er proeven mee genomen, waarbij men reeds snel tot het inzicht kwam, dat accumulatorenvoeding voor een spoorweg wel nimmer te verwezenlijken zou zijn. Accu's raken nu eenmaal snel uitgeput, bijladen vergt tijd en vervanging door andere eveneens. Bovendien is het vermogen van elektrische locomotiefmotoren vele en vele malen groter dan dat van een simpele tramwagen. Waarbij tot overmaat van ramp nog komt dat het meevoeren van de zware accu's een extra ballast vormt. Toch zijn er kleine accumulatorenlocomotieven tot ontwikkeling gekomen. Zij bleken uitermate geschikt te zijn voor mijnspoorwegen! In de veelal lage mijngangen ontmoet immers het aanbrengen van een bovenleidingdraad menigmaal bezwaren. Toe-



Een 2 C 1 locomotief van de British Railways, waarvan er enkele jaren geleden nog een aantal in dienst werd gesteld.

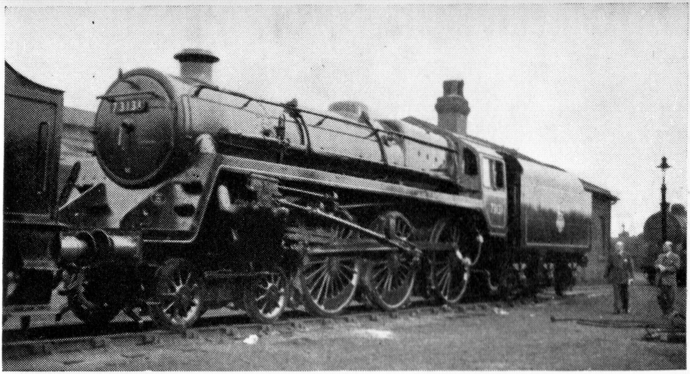


Nog een voorbeeld van een „vreemde" loc. Een ex-Duitse 1 E goederentreinmachine, die thans dienst doet in Noorwegen.



Liefhebbers van de stoom kunnen in Spanje hun hart nog ophalen, zoals deze afbeelding van een 2 D 1-machine toont.

passing van een derde rail is vanzelfsprekend in vele gevallen nog gevaarlijker, zodat dus juist hier de accumulatorenlocomotief uitkomst kon brengen, temeer daar de beperkte actieradius van zo'n locomotief in een mijn geen bezwaar is, omdat de af te leggen afstanden nimmer erg groot zijn. Reeds in het begin van deze eeuw werden met goed gevolg accumulatorenlocomotieven toegepast in de kolenmijn Von der Heydt te Saarrevier in het Saargebied. De kleine, hoogstens 2½ t wegende locjes, liepen gewoon op de aloude paardensporen. Zij bereikten zelfs – met treklast – een snelheid van 60 km/u. Hierbij was de af te leggen afstand met één acculading toch nog 10 km. De accu's konden op eenvoudige wijze bij het laadstation in en uit het locomotiefje worden genomen, aangezien ze waren aangebracht op een raam dat in- en uitgeschoven kon worden. Merkwaardig was de beveiligingsinrichting bij aanrijdingen. Aan beide zijden van de locomotieven was een verende buffer aangebracht, die zo kritisch werkte, dat een simpele aanrijding met een persoon tot gevolg had dat de trein onmiddellijk stopte, aangezien aan de buffer een schakelaar was verbonden, die de accustroom



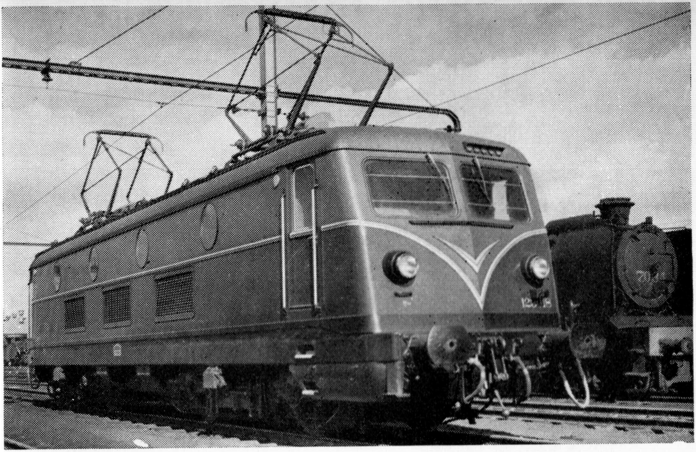
1960 — Engeland is het land van tradities en „dus" ook van de stoomlocomotieven. Toch verliezen deze thans ook daar snel terrein om plaats te maken voor elektrische of diesel-elektrische tractie. Dit verhindert echter niet de aanbouw van nieuwe stoomlocomotieven! Deze 2 C sneltreinmachine verliet midden 1960 de fabriek! Vermoedelijk zal dit wel de laatste nieuwbouw zijn.

---

uitschakelde. Helaas vermeldt de historie niet hoe groot de snelheid van het treintje in zo'n geval was . . .
Het locje was eveneens voorzien van „armen", die bij de wissels contactstangen aanraakten, zodat deze elektrisch verzet konden worden. Zelfs de veiligheidsdeuren in de mijngangen werden op een dergelijke manier als door een geheimzinnige kracht geopend! Tenslotte was er nog een dusdanige beveiliging toegepast, dat bij het passeren van het treintje op een wissel het andere spoor versperd was door een pen, die uit de grond oprees en . . . bij nadering van een treintje uit tegenovergestelde richting de buffer op het locje in werking stelde zodat dit automatisch stopte. Kortom, het was een leuk spoortje, dat ons thans doet denken aan de hedendaagse modelbaantjes bij de spoorwegliefhebbers thuis op tafel.
Het systeem bleef nog in gebruik tot in de twintiger jaren. Overigens zijn er ook thans nog in diverse mijnen accumulatorenlocomotieven in gebruik. Zij voldoen daar goed. Voor de grote spoorwegen behoeven we evenwel aan deze tractievorm – ook in de verre toekomst – niet te denken.

BENZO-ELECTRISCHE LOCOMOTIEVEN

Het is begrijpelijk dat de uitvinding van de verbrandingsmotor de vraag deed rijzen in hoeverre deze motor geschikt zou zijn voor het aandrijven van locomotieven, eventueel van motorwagens, hoewel men welhaast overtuigd was dat de in het begin nog zo zwakke verbrandingsmotor weinig succes zou kunnen geven. Toch bleek het in de aanvang van deze eeuw reeds mogelijk motorwagens aan te drijven met benzinemotoren. In de Verenigde Staten werd deze tractievorm zelfs veelvuldig toegepast. Het bleek echter voor de korte afstanden weinig ideaal, terwijl het voorttrekken van een trein – dus gebruik in een locomotief – slechte resultaten opleverde.
Toch liet men – vooral in Amerika – de idee van benzinetractie niet los. En zo werd de uitvinding geboren, waarbij de benzinemotor slechts dienst deed om een dynamo aan te drijven, die elektrische stroom opwekte, welke naar de tractiemotoren werd gevoerd. Het systeem leek ingewikkeld en omslachtig, doch in de praktijk bleek het allemaal erg mee te vallen. Men kreeg immers de mogelijkheid van soepel schakelen met de elektromotoren, terwijl de benzinemotor min of meer stationair kon blijven draaien. In het eerste decennium van deze eeuw werden dan ook vrij veel – althans voor die tijd – benzo-elektrische motorwagens in de Verenigde Staten gebouwd, hoofdzakelijk door de General Electric Company en de Drake Railway Automotrice Company. Een voordeel bleek dat het systeem ook kon worden toegepast om een locomotief aan te drijven.
Ook Duitsland heeft zich bezig gehouden met de bouw van dit systeem. De eerste benzo-elektrische motorwagen, gebouwd door de A.E.G., verscheen in 1907 op de Pruisisch-Hessische Staatsspoorwegen. In ons land werd het op de spoorwegen nimmer toegepast, daarentegen wel op een tramweg. In de jaren 1910—1912 stelde de Ooster Stoomtram Maatschappij niet minder dan 18 benzo-elektrische motorwagens in dienst op de lijn Arnhem—Zeist. Later reden zij door naar Amersfoort. Zij werden geleverd door Westinghouse en gebouwd volgens het systeem van de Drake Railway Automotrice Co. Het waren „motorwagens", aangezien zij ook waren ingericht voor het vervoer van bagage en post, doch zij leken meer op een locomotief, aangezien zij de personenrijtuigen en de goederenwagens voorttrokken. Een succes zijn ze nimmer geweest, o.a. door het helse kabaal dat ze maakten en vanwege de geringe trekkracht. Toch deden zij nog dienst tot 1924. Als bijzonderheid willen we vertellen, dat deze voertuigen konden „overkoken". Het koelwater voor de



Een Belgische elektrische locomotief voor sneltreinen. De maximum snlheid van deze eenvoudig uitziende machine bedraagt 125 km/uur. Het gewicht is 93 ton.

---

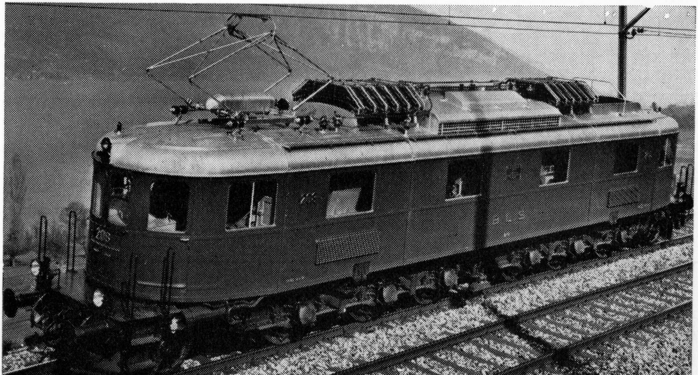
benzinemotor liep namelijk via een open koelwaterbak op het dak. Door de „grote" snelheid zou het water daar vanzelf op temperatuur blijven. Aangezien die snelheid, vooral op de hier en daar vrij steile hellingen veelal niet werd bereikt, kwam het koelwater op kookpunt en . . . liep dan in stromen langs de zijwanden naar beneden. De conducteur had opdracht hierop te letten en als het zover was, dan werd er steevast tegen de machinist geroepen: „Jô! Stoppen! Hij kookt weer over!"
Als brandstof werd voor deze en dergelijke locomotieven benzine, benzol of een mengsel van beide gebruikt.

DIESEL-ELECTRISCHE LOCOMOTIEVEN

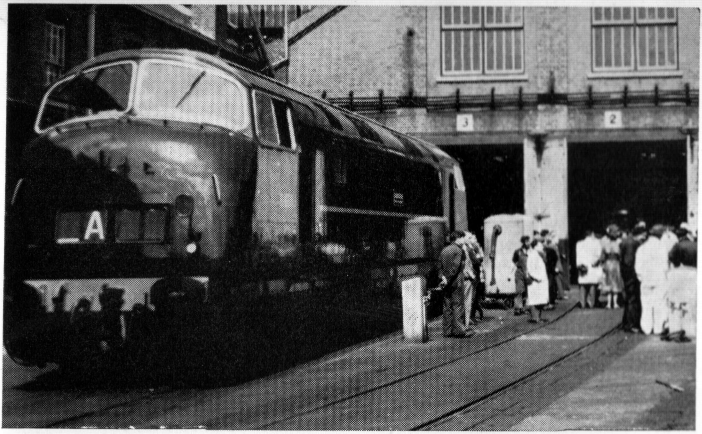
De Benzo-elektrische locomotieven zijn dus nimmer een succes geworden. Geheel anders is dit met de diesel-elektrische locomotieven. Zij zijn juist een grote toekomst tegemoet gegaan. De eerste proeven genomen in Duitsland en in Zweden, wekten reeds hoge verwachtingen. De dieselmotor is immers een krachtbron, die met goedkope brandstof (ruwe olie) gestookt kan worden, het nuttig effect is hoog en het onderhoud gering. De verhouding voor wat betreft de warmte-eenheden ligt in vergelijking met een stoomlocomotief hoogst gunstig. Een diesel-elektrische locomotief heeft een rendement van ongeveer 20 %, terwijl dit bij een stoomlocomotief slechts 5—10 % bedraagt.

In Zweden werden de eerste proeven dan ook met kracht verder voortgezet, zodat daar reeds vóór 1920 zeer behoorlijke diesel-elektrische locomotieven werden gebouwd met dieselmotoren van 120 pk, waarbij de zes cylinders in V-vorm waren gebouwd. De opgewekte spanning van de dynamo bedroeg 550 V.

Vooral in de jaren 1930 tot 1940 werd uitgebreid geëxperimenteerd met diesel-elektrische tractie, die toen reeds geheel volwaardig was geworden, zowel voor locomotieven, als voor motorrijtuigen. Met



Een Ae 6/8 elektrische locomotief van de Bern-Lötschberg-Simplonbahn.



1958 — Diesel mechanische locomotief van de British Railways. De machine bezit vier automatische versnellingen en werd gebouwd in de eigen werkplaatsen te Swindon.

Diesel-elektrische goederentreinlocomotief van de Belgische Spoorwegen.

motorrijtuigen werd in ons land een groot deel van de stoomtractie achteruit gedrongen. Na de tweede wereldoorlog werd de diesel-elektrische locomotief gemeengoed naast de volelektrische loc. Niet langer werd deze in de eerste plaats gebruikt voor rangeerdiensten. Waar elektrificatie van een lijn nog niet verantwoord was, werden op grote schaal diesel-elektrische locomotieven ingezet, zowel voor personen-, als voor goederentreinen. Vooral voor deze laatste eigent de diesel-elektrische locomotief zich in bijzondere mate. In ons land doen de DE-loc'n zelfs uitsluitend dienst voor goederentreinen. Duitsland is momenteel op grote schaal deze tractievorm aan het invoeren op lange trajecten, waar men – nog – niet aan elektrificatie toe is en in de Verenigde Staten heeft de DE-loc. wel de allergrootste vlucht genomen. Het is immers ondenkbaar dat elektrificatie van de honderden kilometers lange lijnen door de eenzaamheid van midden- en west-Amerika ooit lonend zou zijn. Toch moest men zien hogere snelheden te behalen dan met de stoomlocomotief mogelijk is, want de concurrentie tussen de spoorwegmaatschappijen en luchtvaartondernemingen is fel. De enige uitkomst was hier de DE-loc, die dan ook kans heeft gezien in luttele jaren de romantische stoomtractie vrijwel volledig te verdrijven. En Amerika zou Amerika niet zijn, als men niet trachtte uit deze soort locomotieven alles te halen wat erin zit. Daarom werd de stroomlijn en meer nog de gesloten treinbouw zo ver mogelijk doorgevoerd. Soms is het voor de leek moeilijk te ontdekken waar de locomotief eindigt en de rijtuigen beginnen!

DIESEL - LOCOMOTIEVEN

Het is voor wat de naam betreft slechts een heel klein verschil: een diesel-elektrische locomotief of een diesellocomotief. In werkelijkheid is het verschil heel wat groter. In het eerste geval immers wordt, zoals wij in het vorige hoofdstuk vertelden, de dieselmotor slechts gebruikt om daarmee een generator aan te drijven, welke generator de elektriciteit levert voor de elektromotoren. Bij een diesellocomotief wordt evenwel de dieselmotor rechtstreeks gebruikt voor het aandrijven van de wielen. Een diesel-elektrische locomotief moeten we rekenen tot de elektrische locomotieven; een diesellocomotief daarentegen tot de verbrandingsmotorlocomotieven. Een diesel-elektrische locomotief is dus familie van de elektrische tram; een diesellocomotief daarentegen van de automobiel.
Uiterlijk is voor de leek het verschil soms moeilijk te onderkennen, innerlijk is het verschil heel erg groot. De dieselmotor behoeft niet alleen een veel grotere capaciteit (waarmee niet zelden een groter lawaai gepaard gaat!), maar bovendien heeft een diesellocomotief

Een Belgische diesel-elektrische locomotief voor het trekken van sneltreinen. De machine heeft een trekkracht van 1750 pk en kan een snelheid bereiken van 120 km/u. Zij weegt slechts 87 ton.

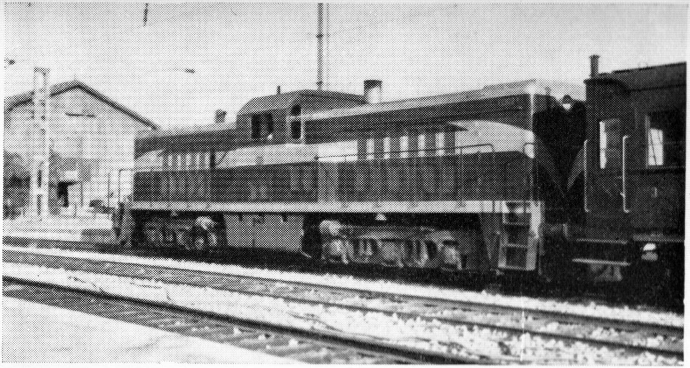
De grootste Belgische diesel-elektrische locomotief, een Co' Co'-loc.

een normale versnellingsbak, welke bij de diesel-elektrische loc. geheel ontbreekt. Een diesel-elektrische loc. trekt soepel en geleidelijk op; een dieselloc. doet dit met dezelfde snelheidsvermeerderingen, die ook optreden bij een auto tijdens het overschakelen van de ene in de andere versnelling. Vooral dit schakelen is bij de dieselloco-motief lange tijd een teer punt geweest. Thans heeft men het geheel onder de knie, zodat de dieselloc. gerekend mag worden tot de vol-waardige machines. Toch kreeg deze geen al te grote toekomst, want... de concurrentie van de diesel-elektrische loc. is dusdanig, dat we wel mogen zeggen, dat deze laatste het pleit in het algemeen heeft gewonnen. Voor het trekken van snelle personentreinen gaat de voorkeur dan ook beslist naar de laatste uit. Voor het gebruik in de goederendienst en als rangeerloc. zal men in diverse landen nog heel wat diesellocomotieven vinden, hoewel wij menen, dat het aantal dieselloc'n in het algemeen niet veel uitbreiding meer zal ondergaan.

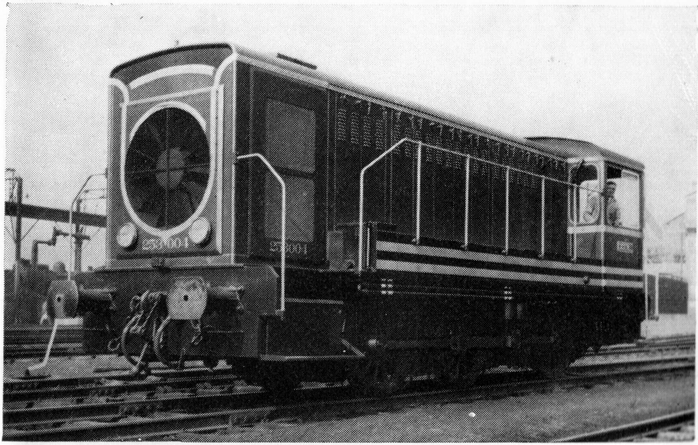
ATOOM - LOCOMOTIEVEN

Als slot van dit werkje, dat uiteraard slechts een zeer beknopt over-zicht kan geven van hetgeen er op locomotiefgebied in de wereld te koop is geweest en nog te koop is, mag een enkel woord over de atoomlocomotief niet ontbreken. Om kort te gaan: de machine is er nog niet, maar zij zal er ongetwijfeld wel komen. Zodra de prak-tische toepassing van de atoomkracht dusdanig is gevorderd dat

1959 — De nieuwste Co' Co' diesellocomotief van de Norske Staatsbaner, afgekort „N.S.B."; de Noorse Staatsspoorwegen.

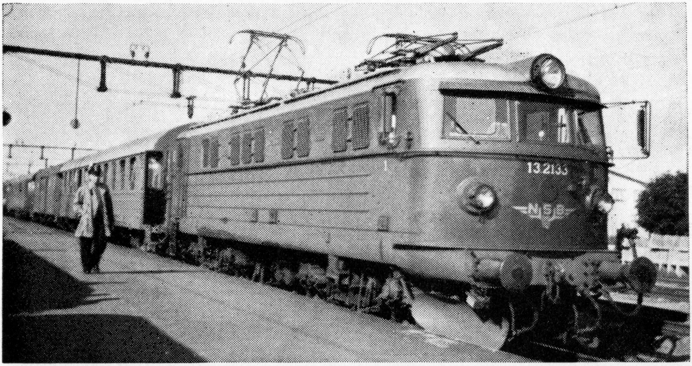


Sommige landen bezitten nog zeer zware diesellocomotieven, daaronder behoort o.a. Portugal, waarvan hier de nieuwste Co' Co'-dieselloc.

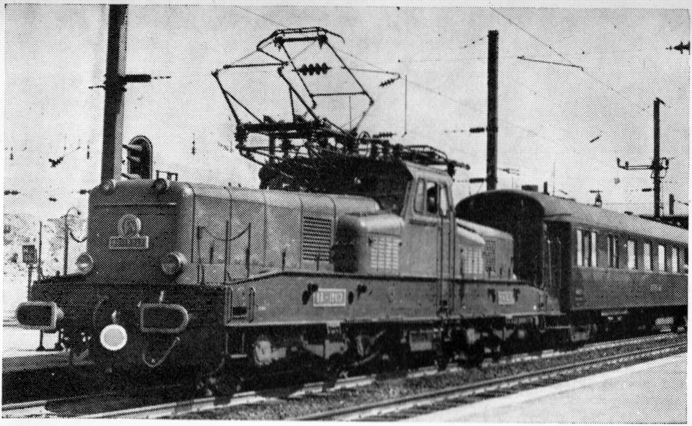


Een Belgische diesellocomotief. Men lette vooral op de koelinstallatie aan de voorzijde, die nodig is om de zeer zware dieselmotor voor warmlopen te behoeden.

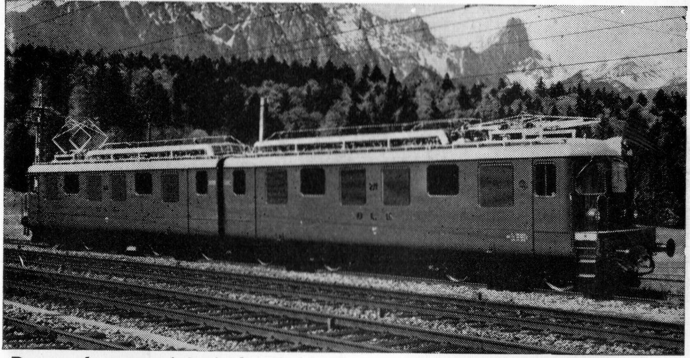
het zonder gevaar voor de mensheid mogelijk is op zeer kleine schaal atomen te splitsen en de afvalstoffen kwijt te raken, zal zonder twijfel getracht worden dit – evenals bij schepen – op locomotieven toe te passen. Hoe in dat geval de ontwikkeling van de locomotief in het bijzonder en van de spoorwegen in het algemeen zal zijn, valt op dit moment zelfs niet bij benadering te voorspellen. Wel mogen we aannemen, dat bijvoorbeeld in de landen waar het gehele of bijna het gehele spoorwegnet reeds geëlektrificeerd is, de atoomlocomotief niet zulke grote kansen maakt. Geheel anders ligt dit bijvoorbeeld in de Verenigde Staten of in Rusland. Daar zijn immers de duizenden kilometerslange lijnen waar elektrificatie niet of nauwelijks rendabel valt te maken, terwijl toch versnelling van de dienst een ware uitkomst zou zijn. Wellicht valt dit met de atoomlocomotief te realiseren zonder tot een onrendabel geheel te komen. Alles bij elkaar genomen moeten we op dit moment nog zeggen:
De atoomlocomotief is toekomst!



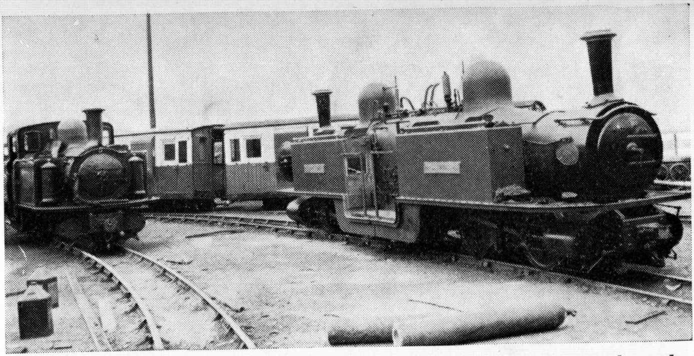
Het internationaal rijden van locomotieven vindt in het algemeen slechts op heel kleine schaal plaats. Zo rijden bijvoorbeeld de Duitse locomotieven tot Arnhem en komen de Belgische locomotieven tot Roosendaal. Tot de elektrificatie van het Nederlandse net was een NS-loc. in Essen (België) een gewone verschijning. Bij invoering van de zomerdienst 1960 zorgden Zweden en Noorwegen echter voor een primeur; het niet verwisselen van machine aan de grens, zodat men in Zweden treinen kan zien, getrokken door een Noorse Bo' Bo'-loc.



De „Crocodile", een hoogst merkwaardige Franse elektrische locomotief, gebouwd om dienst te doen op netten met verschillende spanning. Vandaar de twee stroomafnemers naast elkaar, waarvan op de foto de rechtse tegen de draad drukt.



De modernste elektrische dubbellocomotief van de Bern-Lötschberg-Simplon Bahn. Dergelijke gelede machines werden – in veel zwaardere uitvoering – in de dertiger jaren ook op de Gotthardlijn in dienst gesteld. De loc. van de B.L.S. is uiteraard een lichtgewicht machine.



1961 — Een rijdend museum! Engeland is het land van de onbegrensde mogelijkheden als het aankomt op traditie en historie. Het is dan ook geen wonder dat juist daar de „museumspoorwegen" als paddestoelen uit de grond verrijzen. Een van de meest geslaagde museumlijnen is de Festimiog Railway in Wales. Het is de oudste smalspoorweg ter wereld. De spoorbreedte bedraagt slechts 60 centimeter! In 1836 werd de lijn geopend als paardenspoorweg, speciaal voor het vervoer van leisteen uit de groeven. Het was een van de beroemde spoorwegen, waarbij het paard de wagentjes de helling optrok en bij het omlaag gaan mee mocht rijden op een van de wagentjes! Later werd het een openbare spoorweg voor personenvervoer. Kort na de tweede wereldoorlog werd de dienst gestaakt. Onrendabel! In 1954 werden locomotieven en materieel „ontdekt" door spoorwegliefhebbers. Thans trekt dit curiosum zoveel reizigers, dat het stokoude treintje het vervoer haast niet kan verwerken! Op de Festiniog Railway rijden bovendien de twee laatste locomotieven ter wereld, gebouwd volgens het Fairly Patent; zij dateren van 1879. Het is een van de vele proeven op locomotiefgebied. Bij deze Bo' Bo'-machines staat de vuurkist in het midden, terwijl aan iedere zijde een ketel is aangebouwd. De machinist staat in de open lucht aan de zijkant van de loc.

LITERATUUR

H. Waldorp, Onze Nederlandse Locomotieven in woord en beeld.

Ir. S. Overbosch, De Stoomlocomotieven der Nederlandse Tramwegen (dit werk is niet in de boekhandel verkrijgbaar. Men kan het bestellen bij: H. Waldorp, Sweelinckstr. 18, Utrecht).

Mej. M. A. Asselberghs, Het IJzeren Paard.

UITGEVERIJ **DE ALK** ALKMAAR

Encyclopédie Illustrée — Picture Encyclopedia
Bilder Enzyklopädie — Beeld Encyclopedie

I

Straalvliegtuigen (5)
50 Jaar luchtvaart (9)
Actuele Vliegtuigen (16)
Supersonische Vliegtuigen (21)
Russische Vliegtuigen (41)
Fokker (36)
Onze Luchtmacht (54)
Verkeers-vliegtuigen (47)
Ruimtevaart (29)
Reis door het Heelal (42)

II

Scooters (30)
Kleine Auto's (31)
Auto's tot f 12.000 (51)
Auto's boven f 12.000 (52)
Race- en Sportwagens (48)
Skelters (49)
Locomotieven (45)

III

Zeiljachten (57)
Geschiedenis v.d. Scheepvaart (34)
Oorlogsschepen (53)
Sterrenkunde (25)
Diepzeeduiken (39)

IV

Jazz (17)
Jazz Orkesten (46)
Jazz in Nederland (56)
Muziek Geschiedenis I (26)
Muziek Geschiedenis II (35)
Opera I (27)
Opera II (28)
Bach (40)
60 jaar Film (19)

V

Het Costuum (2)
Ballet (23)
Klassiek en Modern Ballet (37)
Nationale Balletten (38)
Ballroom-Dancing (44)

VI

Calligrafie (3)
Letters I (10)
Letters II (18)

VII

De Mens (6)
Zoogdieren (8)
Hondenrassen (22)
Het Wilde Westen (43)
Postzegels (55)